НАУКА И ЖИЗНЬ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА». МОСКВА

9

1971

● Лазер, заменивший механическую обработку алмазов и рубинов в часовой промышленности, ускорил процесс в десятки раз ● IV век до нашей эры — дата изготовления уникальных золотых украшений, найденных археологами в этом году на Украине при раскопке скифского кургана ● Скорость чтения в среднем составляет—200—300 слов в минуту. Овладев специальной методикой, ее можно повысить до 3—4 тысяч слов в минуту ● Быстрота приготовления, высокое качество — вот что сулят замороженные обеды.





На первой странице обложки журнала — золотое нагрудное украшение — пектораль. А на этой странице помещены ее фрагменты. Дерущиеся петухи — изображение на верхней части ножен меча.

Курган «Толстая могила» в Днепропетровской области. IV в. до н. э.

В номере:

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр.— Пектораль — нагрудное украшение. Курган «Толстая могила» Днепропетровской области. IV в. до н. э. Фото М. Успенского.
Внизу — шаровой резервуар. (См. ст. на стр. 42).

2-я стр.— Фрагменты пекторали и ножен меча из кургана «Толстая могила». (См. ст. на стр. 10). Фото М. Успенского.

3-я стр.— Кипрей. Фото Ю. Дундина и В. Филина. Рис. Б. Малышева.

4-я стр.— Т. Смелякова — Столовая на крыше. Фото В. Веселовского.

НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр.— На страже Родины. Фото В. Передельского.

2—3-я стр.— Профессии лазера. Рис. Б. Малышева.

4-я стр.— Рис. О. Рево к ст. «У начала дороги».

5-я стр.— Геологическое время и хронология истории Земли Рис. М. Аверьянова

6—7-я стр.— Ткачики Фото П. Строганова.

8-я стр.— Русская народная глиняная игрушка. (См. ст. на стр. 97). Рис. О. Зотова.

НАУКА И ЖИЗНЬ

Ежемесячный научно-популярный журнал Всесоюзного общества «Знание»

№ 9 СЕНТЯБРЬ 1971

Издается с сентября 1934 года

В ЗЕРКАЛЕ ПЕРЕПИСИ

Цифры и факты сообщений Центрального статистического управления СССР об основных итогах Всесоюзной переписи населения 1970 года иллюстрируют огромные изменения во всех областях жизни Советского государства. Ее данные — важный инструмент для планирования экономического и социального развития страны.

Доктор географических наук В. ПОКШИШЕВСКИЙ.

Каждая страна заинтересована в том, чтобы по возможности точно знать численность своего населения. Разумеется, в разные исторические эпохи и при разном общественном строе мотивы этого интереса были различны. Правители феодального государства стремились установить, сколько податей можно собрать со «смердов» (поэтому в феодально-крепостную эпоху обычно подсчитывалось не все население, а лишь так называемые «податные сословия», с которых взимались подати), в капиталистических государствах тщательно учитывается число налогоплательщиков, ибо на доходы от налогов содержится чиновничье-полицейское управление; в эпоху империализма воинственные правительства начинают особенно интересоваться числом своих подданных и с точки зрения величины армий. Впрочем, в этом нет ничего нового: ведь еще любой варварский царек или вождь племени хотел знать, сколько «копий и луков» сможет он выставить для войны против своего соседа.

Иные цели ставятся при учете численности населения в социалистическом обществе. Статистика народонаселения призвана у нас обеспечивать правильное удовлетворение все время растущих материальных и духовных потребностей народа. Это одна сторона дела. Не менее важна и другая сторона: нужно знать численность и состав населения, чтобы спланировать само производство. Человек, трудящийся — главная производительная сила. Без его умных рук, без его проницательной мысли бессильны любые машины. План призван определить, сколько нужно рабочих и специалистов разных профессий и квалификаций в определенные отрасли производства и в районы их размещения, чтобы наиболее полно использовать природные богатства страны.

Научный способ определения численности населения страны — поголовная перепись, приуроченная к одному и тому же дню (и даже часу) по всей стране. Этот день и час получил у статистиков название «критического момента переписи». (Забегая вперед, скажем, что при проведении последней переписи 1970 года «критическим моментом» было условлено считать 12 часов ночи с 14 на 15 января). Это обеспечивает наибольшую точность: если растянуть перепись на большой срок, точность снизится из-за переезда граждан из района в район, из-за перемены адресов в том же городе (кое-кто будет учтен дважды или не будет переписан вовсе), наконец, из-за рождения новых граждан и смертей тех, кто еще был жив к началу переписи.

Сплошная перепись — довольно сложное мероприятие, для него нужна целая армия переписчиков. Немало труда требуется и для обработки ее результатов. Поэтому переписи организуют нерегулярно. В промежутках между ними обновлять данные на каждый год позволяет текущий учет населения: регистрация рождений, смертей, перемены места жительства.

До Великой Октябрьской социалистической революции в царской России была только одна всеобщая перепись — в 1897 году. В СССР проведено уже 5 переписей: в 1920 году (ее не удалось провести полностью из-за гражданской войны и интервенции), в 1926-м, 1939-м, 1959 годах; последняя, пятая Всесоюзная перепись была в 1970 году. (При этом учитывалось пожелание ООН, чтобы по возможности во всех странах переписи проводились в годы, оканчивающиеся на «0», или близкие к ним сроки.) Об этой последней переписи и пойдет наш рассказ.

СКОЛЬКО, КТО ИМЕННО, ГДЕ?

Для каждого счетного участка перепись позволяет установить не только общее число живущих в нем, но и детальные данные о каждом жителе. Некоторые, менее важные сведения, по которым точность не

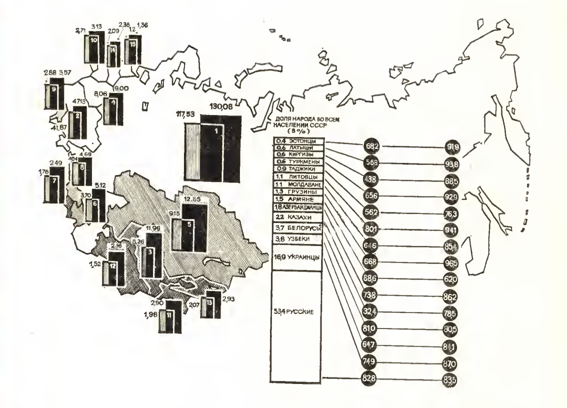


Рис. 1.

Различными штриховками выделяется прирост населения (по сравнению с 1959 годом):

- на 41% и более
- на 38—40%
- на 16—35%
- до 15%

НАРОДЫ СССР.
ЧИСЛЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ СОЮЗНЫХ РЕСПУБЛИК.

1. РСФСР. 2. Украинская ССР. 3. Узбекская ССР. 4. Белорусская ССР. 5. Казахская ССР. 6. Азербайджанская ССР. 7. Армянская ССР. 8. Грузинская ССР. 9 Молдавская ССР. 10. Литовская ССР. 11 Таджикская ССР. 12. Туркменская ССР. 13. Киргизская ССР. 14 Латвийская ССР. 15. Эстонская ССР.

Столбиками на карте показано население республики по результатам двух последних переписей (1959 год — меньший столбик и 1970 год — выделено черным)

На диаграмме: цифры в кружках слева — доля данного народа в населении своей союзной республики; цифры в кружках справа — доля народа, живущего в своей республике, по отношению к его общей численности в СССР.

столь необходима, берутся не сплошь для всего населения, а выборочно — например, для каждого четвертого. Полученные первичные данные сводятся по населенным пунктам, а далее суммируются по административным районам, затем по областям, краям и АССР, наконец, по союзным республикам и по стране в целом.

Таким образом, перепись дает исчерпывающий материал, «в мере и в числе» представляя численность, состав и размещение населения. Перепись 15 января 1970 года установила, что на момент ее проведения советский народ составлял без малого четверть миллиарда человек — 241 720 134 человека*, из которых в РСФСР жило 130,1 миллиона человек, в УССР — 47,1 миллиона; численность населения остальных союзных республик читатель может увидеть на нашей картограмме (в сопоставлении с данными предыдущей переписи 1959 г.) (рис. 1). Нынешняя перепись насчитала 136 миллионов горожан (56%) и 105,7 миллиона (44%) жителей сельской местности. Согласно прошлой переписи, доля горожан еще не достигла половины и составляла 48 процентов. Текущая статистика говорит нам, что доля городского населения обогнала сельское в течение 1961 года. Всего за межпереписной период число горожан в СССР выросло на 36 миллионов. Стали известны и источники этого роста: за счет естественного прироста городское население увеличи-

* К 1 июля 1971 года общая численность населения Советского Союза превысила 245 миллионов человек.

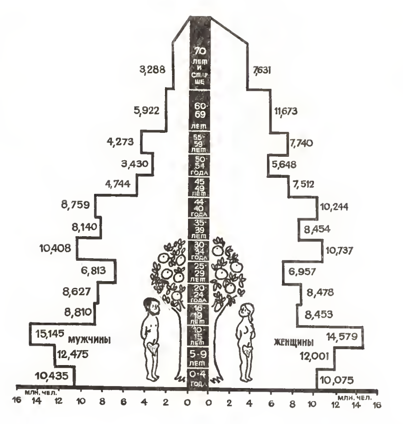


Рис. 2.

Возрастная пирамида населения СССР (на 15 января 1970 года).

лось на 14,6 миллиона человек, за счет получения сельскими населенными пунктами прав городов или поселков городского типа — на 5 миллионов человек, за счет притока из сельской местности — более чем на 16 миллионов человек.

Сейчас в СССР более пяти с половиной тысяч городов и городских поселков. Особенно быстро увеличилось число горожан, сосредоточенных в больших (с населением в 100—500 тысяч жителей) и крупнейших (свыше 500 тысяч жителей) городах. В первых оно возросло на 13,9 миллиона человек, во вторых — на 13,1 миллиона! Впрочем, это не значило, что особенно быстро росли именно большие и крупнейшие города (взятые в неизменном перечне): общий рост городского населения приводил к тому, что в эти категории переходили города, ранее значившиеся в более «скромной» группе.

Это хорошо видно из таблицы 1:

Таблица 1

Группы городов по величине	По переписи 1959 г.	По переписи 1970 г.
До 10 тыс. жителей . .	488	423
10—100 тыс. жителей	1043	1291
100—500 тыс. жителей	123	188
Св. 500 тыс. жителей	25	33

Происходила общая передвижка «вверх по шкале». Это можно проиллюстрировать на примере самых крупных в стране городов-«миллионеров». В 1959 году в этой группе было всего три города: Москва, Ленинград, Киев, а в 1970 году к ним прибавилось еще 7 городов (Ташкент, Баку, Харьков, Горький, Новосибирск, Куйбышев и Свердловск).

По результатам переписи можно представить себе трудовой потенциал страны (и конечно, его распределение по районам). В нашей стране очень высокий уровень занятости. Из 130,5 миллиона человек в трудоспособном возрасте, занятые в народном хозяйстве (считая и работающих в личном подсобном сельском хозяйстве), а также учащиеся составили 120,6 миллиона человек (92,4% трудоспособных по возрастному признаку).

Перепись показала, что число лиц пенсионного возраста, главным источником дохода для которых является пенсия, составило 33,1 миллиона человек, а общая численность пенсионеров достигла к этому времени 40,1 миллиона человек. Таким образом, 7 миллионов работающих пенсионеров — это дополнительный трудовой ре-

зерв, фактически используемый в народном хозяйстве.

Глубоко волнуют установленные переписью диспропорции в половом составе населения и деформации так называемой возрастной пирамиды, вызванные войной. На нашем рисунке (рис. 2) наглядно видны эти деформации, отражающие как прямые потери среди воевавшего поколения, так и «недобор рождений», уменьшивший численность поколения, рождавшегося в суровые военные годы. Среди лиц 44 лет и старше на каждую 1 000 женщин приходится всего 547 мужчин... «Недобор рождений» военных лет, несомненно, сыграл известную роль в происходившем в последние годы снижении рождаемости: ведь «волна» родившихся тогда относительно малочисленных людских когорт прокатится сейчас как раз по тем возрастам, когда люди чаще всего вступают в брак и дают жизнь новому поколению. (Не случайно к началу 1970 года детей в возрасте до четырех лет у нас было 20,5 миллиона человек, т. е. меньше предыдущей переписи на 3,8 миллиона.)

СЕМЬЯ ОДНА, НО В НЕЙ МНОГО СЕМЕЙ

Мы часто употребляем выражение «семья советских народов». Действительно, Советский Союз — многонациональное государство. В его дружной семье более ста наций и народностей.

Советская наука выдвинула в качестве приема, позволяющего наиболее осмысленно группировать народы — как в СССР, так и во всем мире, — этно-лингвистическую классификацию. Степень сходства (или общность происхождения) языков — вот ключ, который кладется в этом случае в основу систематизации народов. Нетрудно понять, что признак этот часто указывает и на общность исторических судеб, связан с единством этногенеза; с другой стороны, именно родственность языков облегчает культурное сближение народов как в прошлом, так и на современном этапе их этнического развития *. В СССР более десятка языковых семей, они делятся на множество языковых групп.

Распределение народов СССР по языковым семьям и группам знакомо нам со школьных лет; мы напоминаем здесь о нем потому, что языковая близость помогает понять и процессы сближения между собой отдельных народов. Наиболее многолюдны народы индоевропейской языковой семьи и среди них славянской группы (входящие сюда русские составляют более половины всего населения СССР); к этой семье относится и иранская группа (в нее входят таджики, осетины и др.). Выделяется несколько многочисленных групп у таких языковых семей, как кавказская (с наиболее многолюдной картвельской группой), уральская (здесь наибольшее число народов относится к финской группе). В алтайской, наиболее многочисленной по количеству народов, главные группы: тюркская (узбеки, казахи, азербайджанцы, туркмены, киргизы, татары, чуваши, башкиры, якуты, каракалпаки, тувинцы, карачаевцы, балкарцы, алтайцы, кумыки, ногайцы и др.) и монгольская (буряты, калмыки).

Не всегда языковая семья или какая-то ее группа связана и совпадает с политико-территориальной организацией народов Советского Союза. Известно, что пятнадцать народов образовали союзные республики, на федеративных началах в них входят еще 20 автономных республик, 8 автономных округов, 10 национальных округов. Благодаря этому в политико-территориальных единицах «оформилось» 48 народов (народы Дагестана, которых более десятка, не считая многих консолидирующихся с ними малочисленных народностей, условно сосчитаны здесь как одна единица). Число «48» не совпадает с суммой числа ССР, АССР, АО и нацокругов, так как некоторые народы образовали не одну, а несколько политико-территориальных единиц (например, буряты имеют не только АССР, но и два национальных округа, осетины — Северо-Осетинскую АССР и Юго-Осетинскую АО); а в других случаях политико-территориальная единица образована не одним, а двумя народами (например, Кабардино-Балкарская АССР, Чечено-Ингушская АССР и т. п.); многие народы или живут распыленно, или слишком малолюдны и не образуют поэтому особых политико-территориальных единиц. Наконец, в СССР живут (иногда в довольно большом числе) и представители некоторых народов, основные этнические территории которых находятся за пределами нашей страны; они также территориально не «оформлены».

У этнографов и демографов принято обозначать земли, на которых живут народы Советского Союза, термином «этническая территория», «этнический ареал» (подразумевается ареал обитания). Можно подойти к этому термину двояко. Во-первых, можно считать этническим ареалом обитания какого-либо народа ту территорию, где он составляет большинство населения. Именно такое понимание кажется на первый взгляд наиболее естественным. Но возможен и иной подход: считать для данного народа его этнической территорией те местности, в которых сосредоточена основная масса представителей этого народа.

Эти два различных подхода (каждый из них имеет свой резон, но второй представляется более глубоко отвечающим практическим задачам национально-культурного строительства в интересах отдельных народов) можно проиллюстрировать на примере народов, образовавших союзные республики; заметим, что эти народы в совокупности составили в 1970 году 89,9% всего населения СССР (см. правую часть рис. 1).

Сравнение между собой двух рядов кружков показывает, что в отдельных случаях народ, образовавший союзную республику, не имеет в ней абсолютного большинства (казахи и киргизы), и еще в семи слу-

* См. статью Ю. В. Бромлея и В. И. Козлова «В дружной семье народов», «Наука и жизнь», 1970, № 4.

Таблица 2

Народы	1897 *	1926	1939	1959	1970	Примечания
Русские	54 564	77 043	100 932	114 114	129 015	
Украинцы	Терр. несопоставима			37 253	40 753	
Узбеки	—	3 904	4 845	6 015	9 195	Перепись 1897 года не охватывала Хиву и Бухару.
Белорусы	3 571	Терр. несопоставима		7 913	9 052	
Татары	3 679	2 916	4 314	4 968	5 931	
Азербайджанцы		1 706	2 276	2 940	4 380	
Казахи	4 286	3 960	3 101	3 622	5 299	В 1926 году в числе казахов сосчитаны близкие к ним роды каракалпаков, туркмен, узбеков
Киргизы		769	885	969	1 452	
Армяне	1 065	1 568	2 152	2 787	3 559	Репатриация дала за советский период около 200 тысяч человек.
Грузины	1 329	1 821	2 250	2 692	3 245	
Молдаване	Терр. несопоставима			2 214	2 698	Перепись 1897 года насчитала (вместе с румынами) 1 122 тысячи молдаван.
Литовцы	—	—	—	2 326	2 665	
Евреи	2 436**	2 673**	3 020	2 268	2 151	
Таджики	—	979	1 271	1 397	2 136	Перепись 1897 года не учла таджиков Бухары, то есть соврем. территории Тадж. ССР.
Немцы	—	—	—	1 620	1 846	
Чуваши	840	1 117	1 370	1 470	1 694	
Туркмены	273	676	812	1 002	1 525	В 1897 году без туркмен, живших в пределах Хивинского ханства.
Латыши	—	—	—	1 400	1 430	
Народности Дагестана	*** Не были объединены в публикации		857	945	1 365	
Среди них:						
Аварцы	***	157	Не были выделены	270	396	
Лезгины		135		223	324	
Даргинцы		109		158	231	
Кумыки		95		135	189	
Мордва	1 021	1 340	1 456	1 285	1 263	
Башкиры	1 492	983	846	989	1 240	
Поляки	Терр. несопоставима			1 380	1 167	
Эстонцы	—	—	—	989	1 007	
Удмурты	420	514	606	625	704	
Чеченцы	226	318	408	419	613	
Марийцы	375	428	482	504	599	
Осетины	171	272	355	413	488	
Коми	258	371	422	287	322	В 1897—1939 годах вместе с коми-пермяками.
Корейцы	26	87	180	314	357	
Болгары	Терр. несопоставима			324	351	
Греки	151	214	286	309	337	
Буряты	290	220	225	253	315	В 1897 году вместе с монголами.
Якуты	227	215	242	233	296	
Кабардинцы	99	140	164	204	280	

чаях соответствующие народы составляют только 50—70% населения, а во втором ряду кружков цифры, как правило, много выше: для 5 народов они превышают 90%, еще для 7 — между 80 и 90%. Интересны показатели, характеризующие расселение армян; здесь перед нами как бы исключение из этой тенденции.

В самом деле, хотя доля армян в населении Армянской ССР очень высока (88,6%), здесь живет меньше $^2/_3$ (62,0%) всех армян — жителей СССР. Армянский народ, подвергавшийся в течение своей истории жестоким преследованиям, расселился по всему миру. В СССР армяне, помимо своей республики, живут в Грузии, где составляют 9,7% населения, в Азербайджане — 9,4% и в РСФСР — 299 тысяч армян.

В Белорусской республике живет 80,5% всех советских белорусов; остальные белорусы живут в других республиках Советского Союза. Это результат активного участия белорусов в миграциях, связанных с освоением ряда природных ресурсов в РСФСР, где живет 964 тысячи белорусов, особенно в лесной полосе (Карельской и Коми АССР, в Архангельской области, на Урале и в Сибири). Много белорусов трудится в соседних республиках — Украинской ССР и Прибалтике (перепись насчитала на Украине 386 тысяч, а в прибалтийских республиках, вместе взятых,— 159 тысяч белорусов).

16,5 процента русских живет вне РСФСР, что в абсолютных цифрах составляет внушительную величину — 21,3 миллиона человек. Больше всего перепись зарегистрировала русских на Украине — 9,1 миллиона человек, в Казахской ССР — 5,5 миллиона человек, в Латвийской ССР — 0,7 миллиона человек.

Революционная энергия, самоотверженность, трудолюбие, глубокий интернационализм по праву снискали русскому народу искреннее уважение всех наций и народностей нашей Родины.

Внешним выражением цементирующей роли русского народа явилось то, что значительные контингенты русских постоянно живут в нерусских республиках, где трудятся рука об руку с коренным населением.

Попытки буржуазной пропаганды исказить взаимоотношение и взаимовлияние братских народов Советского Союза терпят неизбежный провал. Последовательное осуществление интернационалистского курса КПСС означает непримиримость к малейшим проявлениям национальной обособленности. В резолюции XXIV съезда КПСС по Отчетному докладу Центрального Комитета говорится: «Съезд придает важное значение воспитанию всех трудящихся в духе советского патриотизма, гордости за

	1939г	1959г	1970г
СССР	123	433	653
РСФСР	124	440	656
УКРАИНСКАЯ ССР	139	438	668
БЕЛОРУССКАЯ ССР	113	331	594
УЗБЕКСКАЯ ССР	61	447	661
КАЗАХСКАЯ ССР	99	447	655
ГРУЗИНСКАЯ ССР	163	492	711
АЗЕРБАЙДЖАНСКАЯ ССР	122	473	674
ЛИТОВСКАЯ ССР	СВ. НЕТ	250	496
МОЛДАВСКАЯ ССР	СВ. НЕТ	280	508
ЛАТВИЙСКАЯ ССР	СВ. НЕТ	502	661
КИРГИЗСКАЯ ССР	56	429	643
ТАДЖИКСКАЯ ССР	45	407	602
АРМЯНСКАЯ ССР	135	527	697
ТУРКМЕНСКАЯ ССР	78	497	682
ЭСТОНСКАЯ ССР	СВ. НЕТ	448	660

Рис. 3.

Уровень образования занятого населения по союзным республикам.
К концу 1970 года доля лиц со средним (полным и неполным) и высшим образованием составила в городах более трех четвертей, а в селах — более половины населения. (В таблице приводятся цифры на 1 000 занятых человек.)

социалистическую Родину, за великие свершения советского народа, в духе интернационализма, непримиримости к проявлениям национализма, шовинизма и национальной ограниченности, в духе уважения ко всем нациям и народностям».



За одиннадцать межпереписных лет население СССР выросло на 32,9 миллиона че-

---

* На территории, соответствующей границам 1926 года (пересчеты сделаны ЦСУ СССР при публикации результатов переписи 1926 года).

** Территории не вполне сопоставимы (не включены евреи, жившие на землях, входивших в состав Австро-Венгрии, а позже буржуазной Польши).

*** Поскольку учитывалась не национальность, а язык, судить о численности народов затруднительно.

ловек, то есть увеличивалось в среднем почти на 3 миллиона в год.

Население росло в республиках неравномерно. В Российской Федерации в целом оно увеличилось на 11 процентов, а в таких ее районах, как Восточная Сибирь,— на 15 процентов, Дальний Восток — на 20 процентов. Это результат и более высокого естественного прироста населения и миграционного притока, обусловленного экономическим развитием. Хотя население Западной Сибири выросло меньше, чем в среднем по Федерации (на 8 процентов), в тех районах, где происходит особенно быстрый рост экономики, положение иное. Сравним цифры переписи 1959 года и Сообщение ЦСУ 1970 года: население «нефтяной» Тюменской области увеличилось к 1970 году на 29 процентов, что в три с лишним раза больше, чем по Западной Сибири в целом. Это, конечно, в основном результат миграции, притока из других районов страны. В важнейшей «нефтяной кладовой» области — Ханты-Мансийском национальном округе — население выросло за 11 лет больше чем вдвое.

Взгляд на рис. 1 сразу показывает, что в республиках Средней Азии, Азербайджане и в Казахстане население выросло значительно больше, чем в РСФСР. Здесь сказалось влияние и миграционного потока и повышенного естественного прироста, связанного с традициями многодетных, больших семей. В Сообщении ЦСУ упомянуто о наиболее крупной миграционной волне — об устойчивом приливе населения в Казахстан и республики Средней Азии. ЦСУ оценивает суммарный перелив сюда населения за период между переписями 1959 и 1970 годов в 1,2 миллиона человек.

Мы привели лишь несколько примеров. Представить динамику изменения численности народов СССР, каждый из которых к 1970 году перевалил за четверть миллиона, помогает таблица № 2. Она охватывает 37 народов. Динамику численности большинства из них можно проследить по четырем сопоставительным «точкам» — переписи 1926, 1939, 1959 и 1970 годов. Цифры дореволюционной переписи 1897 года можно использовать с оговорками (ведь тогда специального вопроса о национальной принадлежности не ставилось и национальность определялась по родному языку) применительно к народам, живущим в глубине страны: изменение государственных границ практически не влияло на их численность. О народах Прибалтики и Молдавии, вошедших в состав СССР перед второй мировой войной, об украинцах и белорусах, изменивших свою численность в результате воссоединения с ранее лежавшими за государственной границей частями единого этнического ареала, можно судить лишь по двум послевоенным переписям. (Впрочем, для территорий УССР и БССР, которые были полностью оккупированы гитлеровскими полчищами, людские потери настолько велики, что сопоставление послевоенных показателей с довоенными совершенно нехарактерно.) Средний по стране прирост всего населения за этот период составил 15,8 процента.

Таблица очень четко выделяет, с одной стороны, группу народов с повышенным (оглядываясь на весь спектр народов мира, можно даже сказать: с исключительно высоким) уровнем естественного прироста (народы Средней Азии, азербайджанцы). Прирост численности этих народов больше чем втрое превысил средний прирост по стране (он был выше чем на 47,4% за 11 лет). Это означает среднегодовой прирост около 4%. За рубежом близкие показатели имеют Мексика (3,5%), Перу (4%), Руанда (3,8%), некоторые арабские государства. Но число стран с таким естественным приростом населения сравнительно невелико.

За ними идут казахи и большинство попавших в нашу сводку народов Северного Кавказа — их прирост в два или больше раз превысил средний по стране уровень.

С другой стороны, выделяется низкий естественный прирост латышей и эстонцев. Наконец, в нашу сводку попали три народа, численность которых уменьшилась (евреи, поляки и мордва).

Современный повышенный уровень естественного прироста, который наблюдается у ряда народов (например, у большинства тюркских),— явление сравнительно недавнее. Раньше смертность у них была выше, что сдерживало прирост. Убедиться в этом можно, высчитав прирост между 1926 и 1939 или между 1939 и 1959 годами у народов, которые сейчас выделяются высоким приростом; в те годы он вовсе не был столь высок. Теперь при устойчивости высокой рождаемости, обусловленной повышением материального уровня жизни, произошло резкое снижение смертности. Из не вошедших в нашу сводку народов (с численностью менее 0,25 миллиона человек) высокий прирост может быть отмечен у тувинцев (за 1959—1970 годы на 39%), у ингушей (больше чем на 48%), у каракалпаков (на 37%), у карачаевцев (на 40%), у балкарцев (на 43%), у калмыков (на 30%), у якутов (на 27%).

Особо надо остановиться на случаях сокращения численности некоторых народов. Кроме попавших в нашу сводку, последняя перепись отметила сокращение по сравнению с 1959 годом у карелов — со 167 до 146 тысяч, финнов — с 93 до 85 тысяч, у чехов и словаков. Во всех случаях объяснение очевидно: это результат изменения этнического самосознания как одно из проявлений ассимиляции. Характерно, что все перечисленные в нашей сводке народы (кроме мордвы и карелов) не имеют в СССР своего этнического ареала и живут преимущественно рассеянно среди других, более многолюдных народов. Повседневно общаясь с лицами другой национальности, представители таких «распыленных» народов постепенно усваивают чужой язык (см. таблицу 3) и обычаи, часто вступают в смешанные браки и т. п.

Согласно переписи, основная масса населения назвала родным языком язык данной национальности. Но сам объективный ход развития советского общества вызвал к жизни рост двуязычия.

Таблица 3

Народы	Признавали родным язык своей национальности (в %)	
	в 1959 г.	в 1970 г.
Евреи	17,7	16,3
Мордва	78,1	77,8
Поляки	45,2	32,5
Карелы	71,3	63,0
Финны	59,5	51,0
Чехи	49,0	42,9
Словаки	61,2	52,0

На своем языке продолжают говорить те, у кого сохранился свой этнический ареал (правда, довольно расплывчатый) и собственные АССР: мордва и карелы. Но стоит обратить внимание на то, что еще по переписи 1959 года из 1 285 тысяч мордвы только 358 тысяч (меньше 28%) жили в Мордовской АССР и составляли 35,8% населения автономной республики; карелов было сосредоточено в Карельской АССР меньше половины, причем почти $^2/_3$ населения этой АССР составляли русские (именно это и дает нам основание расценить соответствующие АССР как достаточно расплывчатые этнические ареалы). Заметим, что ассимиляция мордвы началась еще до переписи 1959 года: за 1939—1959 годы численность мордвы сократилась на 11%.

Косвенно мы можем предполагать наличие ассимиляционных тенденций и у некоторых народов, имеющих положительный, но замедленный прирост. Например, у осетин, где прирост был заметно ниже, чем у соседних народов, живущих примерно в тех же природных и экономических условиях, у ряда малых народов Севера и других.

Сказанное не относится к эстонцам и латышам, у которых режим естественного воспроизводства сложился уже давно (еще данные переписи 1897 года говорили о низком уровне рождаемости в Лифляндской и Эстляндской губерниях). Здесь невысокий естественный прирост, конечно, не говорит об ассимиляции. Да для нее нет и никаких оснований.

НОВАЯ ИСТОРИЧЕСКАЯ ОБЩНОСТЬ — СОВЕТСКИЙ НАРОД

Динамика численности различных народов СССР, приводящая и к известным изменениям в этно-географической структуре его населения, способна показать лишь некоторые стороны происходящих в нашей стране этнических процессов. Опубликованные данные только частично освещают прогрессивный процесс межнационального сближения и сплочения социалистических наций. Но все же о многом мы уже можем судить по косвенным показателям: по характерным данным о родном языке и вторых языках, которыми свободно владеют жители СССР.

Среди народов, образующих автономии, обычно несколько падает доля показавших в качестве родного язык своего народа. (Это отражают участившиеся смешанные браки и другие признаки сближения с основным народом союзной республики.) У основных же народов союзных республик наметилась тенденция усиления национального самосознания и прочности языковых навыков (хотя есть и отдельные исключения: украинцы, белорусы, казахи). Среди живущих рассеянно по стране народов доля считающих родным язык своей национальности активно падает; так, у болгар она составляла в 1959 году 79,4 процента, сейчас— 73,1 процента; у немцев — 75,0 процента, сейчас — 66,8 процента; у греков — 41,5 процента и 39,3 процента и т. д. (исключение здесь — цыгане). Выше уже приводились аналогичные показатели для евреев, поляков и др.

По стране в целом доля считающих родным язык своей национальности также несколько снизилась (с 94,3 до 93,9 процента).

В языковом (и тем самым и в культурном) сближении наций и народностей СССР очень велика роль русского языка. В качестве родного его назвали при переписи 1970 года 141,8 миллиона человек (а русских, как мы помним, перепись насчитала в СССР 129 миллионов). Таким образом, русский язык стал родным примерно для 13 миллионов людей других национальностей. Кроме того, в качестве второго языка русский назвали еще почти 42 миллиона. Всего, таким образом, русский язык может служить базой непосредственного культурного общения и сближения более чем для 180 миллионов человек, или для $^3/_4$ населения страны.

Применительно к прошлому советская этнографическая наука различает три исторически складывавшиеся этнические общности: племя (вводят еще категорию союза племен), народность и нация — это были как бы стадиальные ступени этнического развития народов.

Но происходящие сейчас в СССР процессы сближения и культурного взаимообогащения наций ставят перед этнографией задачу осмысления новой категории — как бы «сверхнации» — нового, доселе неизвестного человечеству этнического образования, новой исторической общности.

В Отчетном докладе XXIV съезду КПСС Л. И. Брежнев отметил, что СССР идет «по пути дальнейшего постепенного сближения наций и народностей... Это сближение происходит в условиях внимательного учета национальных особенностей, развития социалистических национальных культур». В результате, сказал Л. И. Брежнев, «в нашей стране возникла новая историческая общность людей — советский народ».

Полвека существования Советского Союза, великого союза социалистических наций, стало временем становления этой новой исторической общности.



В рунах у заместителя начальника археологической энспедиции Е. В. Черненно только что найденное золотое нагрудное украшение — пентораль. Рядом стоят (слева направо) — управляющий трестом «Орджонинидземаргаиец» Г. Л. Середа и первый секретарь городского комитета партии г. Орджоникидзе, Днепропетровсной области, Ю. Д. Крушинсний.

СКИФСКОЕ ЗОЛОТО

Почти отвесный черный колодец обрывался вниз на шестиметровую глубину. И наждая ступеньна деревянной лестницы опуснала нас ровно на столетие в прошлое. Мы находились у порога гробницы знатной скифянни. Время и жадные руни грабителей пощадили зтот удивительный и неповторимый памятник: все лежало здесь тан, нан было оставлено снифами двадцать четыре столетия назад...

●

Более двух с половиной тысяч лет назад — в VIII—III венах до н. з. — в южнорусснух степях, от Дона до Дуная, господствовали снифсние племена ночевнинов-скотоводов и оседлых земледельцев. Верховная власть принадлежала царю самого могущественного племени — скифов царсних.

«По ту сторону Герроса [1], — пишет гречесний историк Геродот, — находятся так называемые царсние владения и живут многочисленные снифы, считающие прочих снифов своими рабами. Занимаемая ими местность простирается к югу до Таврини (Крыма), а н востоку... до торжища при Меотийсном озере (Азовсное море), частью же их владения простираются до рени Танаида (Дон)».

Обычно царь со своим ближайшим окружением, домочадцами, слугами и бесчисленными стадами медленно ночевал по степным просторам Снифии, разбивая на полюбившихся местах свой укрепленный лагерь. Лишь в нонце V вена до н. з. на левом берегу Днепра, напротив Нинополя, возникает громадное Каменсное городище, где находилась, возможно, и царсная резиденция.

Когда же грозный владына снифов умирал, его торжественно хоронили на специальном царсном кладбище. «Царсние гробницы, — указывает Геродот, — находятся в Геррах, до которых судоходен Борисфен (Днепр). Таким образом, речь идет о степном Приднепровье, где-то в районе порогов.

Здесь, в онрестностях Никополя, Днепропетровсна и Запорожья, были найдены и раснопаны еще в дореволюционную пору наиболее интересные и богатые скифские нурганы: Чертомлын, Солоха, Аленсандрополь и другие. Обнаруженные там вещи — и особенно драгоценные ювелирные изделия работы античных и скифских мастеров — по праву составляют гордость знаменитой «золотой нладовой» Государственного Эрмитажа.

Но лишь в наши дни планомерные и широние исследования скифских древностей во многом углубили представления ученых о важнейших сторонах жизни снифов. И раснопни нургана, о нотором пойдет речь, безусловно, займут в ряду зтих отнрытий далено не последнее место.

●

Ранней весной 1971 года унраинские археологи Б. Н. Мозолевский (начальнин знспедиции) и Е. В. Черненко приступили н изучению огромного девятиметрового нургана — «Толстой могилы», расположенного в степи, на онраине небольшого унраинского города Орджоникидзе, на Днепропетровщине.

Неснольно недель спустя под гигантской земляной насыпью показались пятна двух обширных могил: центральной и боновой. Шансов на успех на первый взгляд было немного. Хорошо заметный грабительсний ход шел прямо к главному погребению в центре нургана. Поэтому сперва решили раскопать боковую гробницу, сооруженную, судя по всем признанам, неснольно позже основной. В нее вели два длинных норидора — дромоса. Внутри находилось

[1] Герр, Геррос — находился у истоков современных рек Конки и Молочной в районе Днепровских порогов.

пять погребенных. Главными там, без сомнения, были знатная скифянка и ее малолетний сын. Бесчисленные золотые украшения с головы до ног осыпали тех, во имя кого были насильственно умерщвлены и брошены рядом слуги: кухарка, воин и возничий. Социальное положение последних определяли вещи, положенные рядом: подле кухарки — бронзовая посуда, рядом с воином — лук и колчан с острыми стрелами, возничий же находился возле обломков самой погребальной повозки.

Гробница оказалась абсолютно нетронутой, и все оставались точно на тех же местах и в окружении тех же вещей, как и в момент сооружения кургана — почти две с половиной тысячи лет назад.

Высокая коническая шапочка (вероятнее всего, кожаная), сплошь обшитая золотыми фигурными бляшками и пластинами, украшала голову царицы. На ней была одежда с длинными, расширяющимися на концах рукавами, расшитыми двумя рядами золотых бляшек, и изящные, вышитые золотом башмачки. Тут же положен полный набор дорогих украшений: массивные золотые серьги с изображением богини, сидящей на троне и молитвенно простирающей вверх руки; золотая гривна с фигурками 7 львов, преследующих лошадь; 3 золотых браслета и 11 золотых перстней, бусы. Туалетные принадлежности, бронзовое зеркало и три дорогих сосуда (в том числе и чернолаковая греческая чаша) дополняют общую картину, подчеркивая необычайную пышность погребального ритуала.

Рядом со скифянкой, в деревянном, отделанном алебастром саркофаге, лежал мальчик двух-трех лет. Его принадлежность к царскому роду доказывают вещи: такой же, как у матери, большой золотой браслет и золотой перстень, массивная золотая гривна, золотые серьги. Весь костюм царевича сплошь обшит фигурными золотыми бляшками. В головах бережно положены священные серебряные сосуды скифов — ритон (сосуд для вина в виде рога), полусферическая чаша и маленький кувшинчик с округлым дном, близкий по форме знаменитым вазам со сценами из жизни скифов из курганов Куль-Оба и Частые курганы. На Древнем Востоке и у многих ираноязычных племен (в том числе и у скифов) ритон считался не только священным сосудом, но и одним из атрибутов царской власти. С его помощью земные владыки как бы приобщались к миру владык небесных. Согласно одной из скифских легенд, дошедшей до нас в пересказе Геродота, символы царской власти в виде золотого плуга, ярма, секиры и чаши упали когда-то с неба. Все эти предметы непременно встречаются почти во всех более или менее уцелевших от разграбления курганах скифских царей.

Центральная гробница была разграблена. В перемешанной вязкой земле грабительского хода повсюду валялись золотые бляшки и куски железного чешуйчатого панциря. В небольшой комнате — склепе площадью в 4 квадратных метра и высотой около 1,3 метра — беспорядочно разбросаны человеческие кости, принадлежавшие взрослому мужчине, а вокруг множество вещей: боевой пояс из бронзовых пластин, золотая нагайка, два ножа, двузубая вилка, часть булавы и обломки двух железных наконечников дротиков. Здесь же четыре колчана, туго набитые стрелами, бронзовые котлы и глиняная амфора с тремя ручками. Такова была картина, открывшаяся в первый момент взору археологов.

В коротком коридоре, соединяющем погребальную камеру с входной ямой, во время похорон скифского царя кто-то положил, а может быть, и намеренно спрятал две наиболее ценные вещи — тяжелое нагрудное украшение из золота (пектораль) со сценами из жизни скифов и фигурами животных, а также железный меч в великолепных золотых ножнах, украшенных фигурами фантастических зверей.

Мертвому царю принесли в жертву его любимых скакунов. В двух ямах, неподалеку от центральной гробницы, лежали останки шести коней в богатой сбруе, отделанной золотом и серебром. Рядом с ними в отдельных могилах покоились убитые слуги, скорее всего конюхи. Старший конюх был вооружен двумя ножами и луком со стрелами. На шее у него золотая гривна.

Таков был мрачный ритуал торжественных скифских похорон.

●

Экскурсия в древнюю Скифию закончена. По той же лестнице поднимаемся назад, на вольный степной простор, к яркому солнечному свету для того, чтобы здесь, в небольшом лагере экспедиции, получить ответы на вопросы, возникшие во время нашего подземного путешествия. Предоставляем слово начальнику археологической экспедиции Борису Николаевичу Мозолевскому.

Вопрос. Борис Николаевич, можно ли по внешнему виду кургана установить, к какому времени и к какой культуре он относится?

Ответ. Скифские могильники нисколько не отличаются от курганов, оставленных населением предшествующих эпох. В 1964 году доктор исторических наук А. И. Тереножкин предложил искать скифские курганы новым способом — бурением. Суть этого метода состоит в том, чтобы определить, какой мощности слой глины лежит в глубинах кургана. Известно, что скифы хоронили своих покойников в очень глубоких подземных гробницах. При рытье могилы выбрасывалось большое количество глины, которая оставалась под курганной насы-

пью. В курганах других эпох могильные ямы неглубокие и глины на поверхности оставалось немного. Обычно бурение дает быстрый и точный ответ о родословной кургана. Но с «Толстой могилой» все было иначе. Долгожданная темно-желтая глина показалась только в пятой скважине. Лишь тогда мы с полной уверенностью могли утверждать, что найден еще один скифский курган.

Вопрос. Как вы оцениваете результаты раскопок и в чем их особая значимость по сравнению с другими открытиями подобного рода!

Ответ. Судя по найденным в центральной могиле характерным атрибутам власти, раскопано погребение очень знатного скифского вельможи, а скорее всего царя. Нам посчастливилось раскопать одну из богатейших скифских гробниц, обнаруженных за последние полвека. Поражало, что и в саркофаге младенца, и у скифской женщины, и в центральной гробнице, где был захоронен знатный скиф, лежали одни и те же штампованные золотые бляшки. Одни и те же символы и орнаменты украшали одежду и обувь всех трех погребенных. По своему научному и художественному значению эти находки, пожалуй, можно сравнить лишь с сокровищами знаменитой Чертомлыцкой гробницы, где был погребен один из могущественных властителей Скифии IV века до н. з.

Вероятно, в «Толстой могиле» похоронены члены одной семьи, глава которой скорее всего был из того же рода царей, что и Чертомлыцкий властелин.

●

Итак, неутомимый поиск и самоотверженный труд украинских археологов увенчался крупным успехом. Их открытие — весомый вклад в археологическую науку.

Т. КРАВЧЕНКО,
специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь».

От редакции. Когда верстался этот номер, раскопки кургана «Толстая могила» еще не были закончены. Кто знает, какие еще сюрпризы ждут исследователей под земляной шапкой скифского исполина?! А пока мы обратились к известному специалисту в области скифской археологии доктору исторических наук А. И. Тереножкину с просьбой прокомментировать значение открытия, сделанного в «Толстой могиле».

БОЛЬШАЯ АРХЕОЛОГИЧЕСКАЯ СЕНСАЦИЯ

Доктор исторических наук А. ТЕРЕНОЖКИН.

О скифской истории и культуре до недавних пор мы судили в основном по дореволюционной коллекции великолепных ювелирных изделий. Фактически это как бы фрагменты красочной мозаики, иногда весьма многочисленные (до нескольких тысяч золотых предметов в одном погребении). Археолога прошлого столетия интересовали прежде всего драгоценные вещи, и он оставлял без внимания более важное — точную фиксацию археологических находок, их расположение, подробное описание мельчайших деталей.

В ходе раскопок этого кургана с невиданной до сих пор полнотой прослежены и пышный погребальный ритуал скифских царей и общественные отношения, бытовавшие в Скифии в IV в. до н. з. Археологам впервые представилась здесь возможность восстановить с большой точностью форму богатой женской одежды, и в частности, головной убор. Однако наибольший интерес представляют, бесспорно, две другие находки: рукоять и золотые ножны меча, покрытые чеканными изображениями зверей, массивное золотое нагрудное украшение — пектораль.

Не приходится сомневаться, что эти уникальные вещи были изготовлены античным художником — торевтом, свободно владевшим всеми видами этого трудного искусства — литьем, прокаткой и чеканкой. Под его виртуозным резцом появились на свет миниатюрные скульптурки, размером немногим более трех сантиметров. В соответствии со вкусом знатного скифского заказчика пектораль украшена множеством реальных и фантастических животных, птиц и насекомых (даже кузнечики прыгают в траве), сценками из скифской кочевой жизни (см. 1—2 стр. обложки).

Вот одна из композиций: скифы занимаются своими делами двое — шьют рубаху из овечьей шкуры. Рядом — скиф доит овцу (доит так же, как это делают сейчас на Кавказе), несколько поодаль — скиф проверяет удой. Всем этим скульптурным композициям присуща внутренняя динамика. Можно рассмотреть мельчайшие детали: черты лица скифов, растительный орнамент. Примечательно, что ни одна из деталей пекторали не повторяется.

Достойных аналогий этой вещи нет. Это произведение искусства обогатило скифологию совершенно новыми образами самих скифов, простых тружеников,— пастухов, воинов и ремесленников. Золотую пектораль—выдающееся изделие античного мастера, жившего, вероятнее всего, в одном из городов Северного Причерноморья (Пантикапей (?) на Керченском полуострове), не боясь преувеличения, можно смело назвать большой археологической сенсацией.



Кунсткамера

● О том, что возможности велосипеда еще далеко не исчерпаны, свидетельствует тот факт, что на рынках многих стран мира появляются все новые и новые модели. При этом изобретением велосипеда занимаются не только фирмы, но и частные лица. Недавно шесть молодых рабочих одной лондонской фабрики построили четырехколесный велосипед.

Велосипед оборудован десятиступенчатой передачей. Судя по фотографии, ездить на нем довольно удобно.

● Семидесятилетний англичанин Томас Патрик построил велосипед, ездить на котором можно только лежа.

● В Англии получил распространение семейный туризм на велосипедах-тандемах. Ведут машины взрослые члены семьи, а довольны все. Довольна и дорожная полиция: дети при всем желании не могут ехать отдельно от взрослых.





ЖИВАЯ



Десять лет отделяют нас от трагического случая, прервавшего блестящую деятельность Льва Давидовича Ландау. Уже никто из тех, кто избирает теперь теоретическую физику делом своей жизни, не имеет возможности получить напутствие от человека, дверь к которому была открыта всякому, ищущему его совета в науке. Отходит в прошлое, обрастая легендами, и облик этого необыкновенного человека. Даже самые яркие воспоминания тех, кто имел счастье находиться среди его близких учеников и друзей, не могут передать в полной мере своеобразие, блеск и обаяние его личности.

Всякие воспоминания неизбежно несут в себе что-то и от личности вспоминающего, и лишь прямая, не искаженная никем другим речь человека раскрывает свойства его души.

Живую речь человека доносят после смерти его письма. Но письма Лев Давидович писал с большим трудом и писал нечасто. Ему вообще было трудно излагать свои мысли на бумаге (так, на одно из предложений написать популярную статью он отвечает: «Вы, возможно, слышали, что я совершенно не способен к какой-либо писательской деятельности, и все, написанное мной, всегда связано с соавторами»). Ему было нелегко написать даже статью с изложением собственной (без соавторов!) научной работы, и все такие статьи в течение многих лет писались для него другими. Непреодолимое стремление к лаконичности и четкости выражений заставляло его так долго подбирать каждую фразу, что в результате труд написания чего угодно — будь то научная статья или личное письмо — становился мучительным.

Тем более замечательно и характерно для его высокого чувства долга, что Лев Давидович всегда (хотя иногда и не сразу) отвечал на письма тех, кто обращался к нему за советом или помощью («Отвечаю с задержкой, отнюдь не принципиальной, а связанной только с тем, что я с трудом пишу письма и поэтому очень долго собираюсь»; и снова: «Извините за задержку, связанную с моей крайней антипатией к эпистолярному искусству»).

В течение многих лет он диктовал эти письма прямо на машинку в секретариате Института физических проблем, расхаживая по комнате и тщательно обдумывая каждую фразу. Нине Дмитриевне Лошкаревой, многолетнему референту института, мы обязаны тем, что копии этих писем — хотя они были «личные», а не «служебные» — сохранились.

Много писалось о том, что Ландау был не только гениальным физиком, но и учителем по призванию. Объединение в одном лице этих двух качеств в таком масштабе встречается нечасто в истории науки; в этом отношении позволительно сравнить Ландау с его собственным учителем — великим Нильсом Бором. Хотя в их эмоциональном облике и свойствах характера было мало общего — доведенная до предела мягкость Бора не была похожа на экспансивность и резкость Ландау,— общим у них было нечто гораздо более глубокое: абсолютная бескомпромиссность в науке сочеталась с доброжелательностью к людям, готовностью помочь тому, кто искал свой путь в науке, умением радоваться чужому таланту и чужим научным успехам.

Естественно поэтому, что в переписке Льва Давидовича значительное место занимали ответы молодежи, обращавшейся к нему с вопросами, как и чему учиться. Эти ответы не только демонстрируют качества души Льва Давидовича, в них он многократно высказывал свои взгляды на обучение будущих физиков; эти взгляды будут интересны и новому поколению научной молодежи.

Студент одного из пензенских втузов пишет Льву Давидовичу о том, что много труда тратит на работу в лаборатории кафедры физики, на самостоятельное изучение математики и теоретической физики, но теряется перед множеством того, что надо знать. «Я еще в самом начале своего пути, мне плохо видны дороги, ведущие в науку, и я очень прошу помочь мне организовать, взять правильное направление. А помочь Вы могли бы мне просто и очень многим: если бы Вы могли написать мне план, своего рода программу, что мне нужно изучить и в какой последовательности». Лев Давидович отвечает:

Дорогой тов. Б.,

Вы, по-видимому, всерьез интере-

РЕЧЬ ЛАНДАУ

Член-корреспондент
АН СССР Е. ЛИФШИЦ.

суетесь физикой, и мне бы очень хотелось помочь Вам. Очень хорошо, что Вы понимаете, что для научной работы Вам нужно многому научиться.

Что касается того, чему Вам надо обучаться, то это очень существенно зависит от Ваших будущих планов. Дело в том, что современные физики бывают двух сортов — теоретики и экспериментаторы. Теоретики пишут пером формулы на бумаге, а экспериментаторы работают с приборами в лабораториях. Естественно, что этим двум категориям необходимо не вполне одинаковое образование. Ясно, что теоретическое образование теоретиков должно быть гораздо более полным и глубоким, хотя, конечно, и экспериментаторам нужно знать довольно много.

Поэтому обдумайте этот вопрос и напишите мне, каковы Ваши намерения. Тогда я охотно пришлю Вам соответствующие программы, после изучения которых Вы, как мне кажется, будете достаточно подготовлены для начала.

С наилучшими пожеланиями Ваш
Л. Ландау.

Рабочий Л. пишет Льву Давидовичу: «Через неделю я уезжаю из Москвы и буду бесконечно благодарен Вам, если Вы найдете время дать мне несколько советов о том, что и как я должен изучить для того, чтобы стать физиком-теоретиком, и о том — стоит ли мне к этому стремиться... Знания мои соответствуют примерно трем курсам мехмата МГУ, но мне уже 25 лет, и я рабочий». Пишет о проблемах, которые он пытался решить, о трудностях в понимании основ физических теорий, о том, как он пытался обойти эти трудности; упоминает также, что плохо усваивает иностранные языки. «Очень прошу Вас, Лев Давидович, напишите мне, пожалуйста, есть ли у меня надежда стать физиком. А если есть, то, кроме Вашей знаменитой программы и тех советов, которые Вы пожелаете мне дать, я прошу Вас сообщить мне, в какие сроки Ваша программа обычно выполняется, чтобы я мог еще раз оценить свои возможности. Лев Давидович! Я знаю, как дорого стоит Ваше время, и буду считать высокой честью для себя, если Вы мне ответите». Лев Давидович пишет:

Уважаемый тов. Л!

Постараюсь ответить на Ваши вопросы.

Конечно, трудно сказать заранее, сколь велики Ваши способности в области теоретической физики. Однако не боги горшки обжигают. Я думаю, что Вы сможете успешно работать в области теоретической физики, если по-настоящему хотите этого. Очень важно, чтобы эта работа представляла для Вас непосредственный интерес. Соображения тщеславия никак не могут заменить реального интереса.

Ясно, что прежде всего Вы должны овладеть как следует техникой теоретической физики. Само по себе это не слишком трудно, тем более, что у Вас есть часть математического образования, а математическая техника есть основа нашей науки. 25 лет не слишком много (мне вдвое больше, а я не собираюсь бросать), а труд рабочего, во всяком случае, не мог Вас испортить.

Только не старайтесь решать никаких проблем. Надо просто работать, а решение проблемы приходит само. Трудное экономическое положение может, конечно, мешать, поскольку работать на голодный желудок или очень усталым нелегко. Иностранные языки, увы, необходимы. Не забывайте, что для усвоения их, несомненно, не нужно особых способностей, поскольку английским языком неплохо владеют и очень тупые англичане. Вы правильно пришли к выводу, что надо меньше думать об основах. Главное, чем надо овладеть,— это техникой работы, а понимание тонкостей само придет потом.

Суммируя, могу сказать, что теоретиком Вы станете, если у Вас настоящий интерес и умение работать. Программу вкладываю в это письмо. Что касается сроков, то они будут очень зависеть от того, в какой степени Вы будете загружены другими вещами, и от того, что Вы в данный момент реально знаете. На практике они варьировали от двух с половиной месяцев у Померанчука, который почти все знал раньше, до нескольких лет в других, тоже хороших случаях.

С наилучшими пожеланиями
Ваш Ландау.

Студент одного из втузов тоже говорит о своем увлечении теоретической физикой, о том, как он мечется среди множества книг и статей, которые он пока плохо понимает. Рассказывает, что однажды приходил на семинар Ландау в Институте физических проблем (доступ на который был всегда открыт всем желающим), но ничего не понял, а подойти к Ландау не решился. Вот ответ Льва Давидовича:

Дорогой тов. Р.!

Если Вы всерьез интересуетесь теоретической физикой, то я охотно помогу Вам заняться этой, как мне тоже кажется, увлекательной наукой.

Естественно, что Вы теряетесь перед огромной массой материала и не знаете, с чего начать. Ясно, что теоретический семинар для Вас сейчас совершенно непонятен и Вам еще рано его посещать. Посылаю Вам программу «теоретического минимума», которую Вы можете (если хотите) сдавать мне и моим сотрудникам раздел за разделом.

Начинать надо с математики, которая, как Вы знаете, является основой нашей науки. Содержание указано в программе. Имейте в виду, что под знанием математики мы понимаем не всяческие теоремы, а умение реально на практике интегрировать, решать в квадратурах обыкновенные дифференциальные уравнения и т. д.

Мои телефоны тоже указаны в программе. Бояться меня не стоит — я вовсе не кусаюсь.

С пожеланиями успеха Ваш

Л. Ландау.

Еще одно обращение к Льву Давидовичу: «Когда-то Эйнштейн не отказал в помощи студенту Инфельду, и поэтому я решился написать именно Вам в надежде, что Вы не откажете мне в моей маленькой просьбе. Я тоже студент, но пока лишь II курса радиотехнического факультета, но я очень люблю теоретическую физику. Вы, вероятно, очень заняты, но если у Вас найдется несколько свободных минут и для меня, то я Вам буду очень благодарен. Мне совершенно необходимо иметь глубокие и разносторонние знания по большинству областей теоретической физики и, значит, и по необходимой для этого высшей математике... Простите, что я Вас беспокою, но для меня это очень важно, и хотя, может быть, это и не совсем прилично, но ведь в жизни, если идти трудным путем, не всегда бывает место для приличия». Лев Давидович отвечает в канун Нового года:

Дорогой тов. К.!

Охотно отвечаю на Ваше письмо. Вы совершенно правы, считая, что для занятий теоретической физикой Вам прежде всего необходимо приобрести познания в этой области. Я охотно помогу Вам в этом.

Как Вы поняли сами, теоретику в первую голову необходимо знание математики. При этом нужны не всякие теоремы существования, на которые так щедры математики, а математическая техника, то есть умение решать конкретные математические задачи.

Я бы рекомендовал Вам следующую программу обучения. Прежде всего научиться правильно (и по возможности быстро) дифференцировать, интегрировать, решать обыкновенные дифференциальные уравнения в квадратурах; изучите векторный анализ и тензорную алгебру (то есть умение оперировать с тензорными индексами.) Главную роль при этом изучении должен играть не учебник, а задачник — какой, не очень существенно, лишь бы в нем было достаточно много задач.

После этого позвоните мне по телефону (лучше всего от 9.30 до 10.30 утра, когда я почти всегда дома, но можно и в любое другое время) и приходите ко мне. Я проэкзаменую Вас и дам Вам программу для дальнейшего обучения. Если Вы сдадите мне всю эту программу (на что в зависимости от Ваших знаний и усердия Вам понадобится один-два-три года), то я буду считать, что Вы вполне подготовлены для научной работы, и постараюсь помочь Вам, если Вы захотите, устроиться в этом направлении.

Вот и все. С пожеланиями счастливого Нового года Ваш Ландау.

Поскольку москвичи всегда могли обратиться к Льву Давидовичу непосредственно, то естественно, что письма к нему шли главным образом из других городов. Многие спрашивали: можно ли стать физиком-теоретиком, обучаясь не в специальном физическом институте, не в университете? Они чувствовали себя стоящими перед дилеммой: продолжать ли учиться в своем вузе или пытаться уйти из него, чтобы продолжить образование самостоятельно?

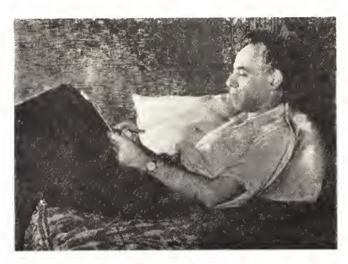
Одному из таких сомневающихся, студенту пединститута, Лев Давидович отвечал:

Мне кажется, что Вы напрасно ставите себя перед дилеммой. То, что Вы кончите пединститут, во всяком случае Вам пригодится, и вряд ли учение в институте будет очень мешать Вам работать. Если у Вас хватит желания, Вы сможете изучить теоретическую физику самостоятельно — ведь она ничего, кроме книг и бумаги, не требует.

Студенту другого пединститута по аналогичному поводу Лев Давидович писал:

То, что Вы страстно хотите заниматься физикой, очень хорошо, поскольку страстная любовь к науке есть первый залог успеха. К счастью, теоретическая физика — такая наука, для изучения которой пребывание в университете совсем не обязательно. Я посылаю Вам в этом письме программу, изучение которой даст Вам в области теоретической физики знания, достаточные для дальнейшей самостоятельной работы. Учтите, что особенно важно владение математикой. Основные разделы математики упомянуты в вводной части программы.

Если Вы сможете и захотите, то приезжайте в Москву, где Вы сможете сдавать мне и моим сотрудникам разделы программы (их с математикой всего девять). Если Вы успешно справитесь с этой задачей, то я надеюсь, что смогу помочь Вам в



Лев Давидович никогда не работал за письменным столом; почти все его работы были выполнены им полулежа на диване у себя дома. В Институт физических проблем Лев Давидович приходил для научных дискуссий со своими сотрудниками; он вел эти дискуссии у доски или сидя в кресле в теоретическом кабинете.

Один из тех редких случаев, когда Лев Давидович сам пишет письмо. (Рядом с ним — Е. М. Лифшиц.)





Л. Д. Ландау председательствует на одном из заседаний конференции по физике высоких энергий (1956 г.). Выступает один из его любимых учеников — ныне покойный академик И. Я. Померанчук.

Вашем устройстве на работу по теоретической физике и в том случае, если Вы окончите не МГУ, а всего только Тульский педагогический институт.

Вот, собственно, и все. Искренне желаю Вам всяческих успехов. Помните, что в науке самое главное — это работа, а все остальное приложится.

Страстную увлеченность наукой, энтузиазм, за которым не стоит никаких посторонних побуждений, Лев Давидович ценил больше всего, и они неизменно возбуждали в нем симпатию и желание помочь. Тон его ответов, однако, становился менее сочувственным, если из обращения к нему он не обнаруживал сразу такой увлеченности. Так, выпускникам иногороднего университета, выразившим желание поступить на работу в теоретический отдел Института физических проблем, но сообщавшим в связи с этим лишь о своей возможности получить московскую прописку, Лев Давидович писал:

К сожалению, не могу очень обнадежить Вас. Мы боимся брать котов в мешке и берем себе аспирантов лишь после сдачи ими теоретической физики в виде так называемого теорминимума. Программу при сем прилагаю. Сдавать можно в любые сроки. Если Вы успешно пролезете через потенциальный барьер, то, вероятно, можно было бы взять Вас даже без московской прописки, поскольку Академия наук предоставляет иногородним аспирантам общежитие.

Программа «теоретического минимума», о которой идет речь во всех этих письмах, была впервые разработана Ландау еще в тридцатые годы, во время его работы в Украинском физико-техническом институте в Харькове, где вокруг него начали собираться ученики и начала создаваться его школа теоретической физики. В дальнейшем эта программа непрерывно обновлялась, но лежащие в ее основе педагогические принципы оставались неизменными.

Лев Давидович был врагом всякой поверхностности и дилетантизма: приступать к самостоятельной научной работе можно лишь после достаточно всестороннего изучения основ науки. В соответствии с его глубоким убеждением в целостности теоретической физики как единой науки с едиными методами он требовал от желающих стать его учениками предварительного овладения основами всех разделов теоретической физики. Эти основы были распределены по семи последовательным разделам «теоретического минимума» (механика, теория поля, квантовая механика, статистическая физика, механика сплошных сред,' макроскопическая электродинамика, релятивистская квантовая теория).

Характернейшей чертой научного творчества самого Ландау являлась его широта, почти беспрецедентная по своему масштабу; оно охватывало собой всю теоретическую физику — от гидродинамики до квантовой теории поля. В наш век все усиливающейся узкой специализации такая разносторонность становится исключительным явлением: в лице Ландау из физики ушел, возможно, один из последних великих универсалов. Разумеется, он не требовал ни от кого быть универсальным в той же степени, в которой он был сам. Но знание всех разделов теоретической физики — по крайней мере в объеме теорминимума — он считал обязательным для всех теоретиков, вне зависимости от их узкой специализации. Снова и снова он повторяет:

На Ваши вопросы по поводу изучения теоретической физики могу сказать только, что изучить надо ВСЕ ее основные разделы, причем порядок их изучения дается их взаимной связью. В качестве метода изучения могу только подчеркнуть, что необходимо самому производить все вычисления, а не предоставлять их авторам читаемых Вами книг.

Интересно, что в то же время Лев Давидович считал практически невозможным совмещение в одном лице полноценной теоретической и экспериментальной работы в физике. Группе студентов, которые высказывают мнение о том, что настоящий физик-теоретик должен совмещать в себе также и экспериментатора, Лев Давидович писал:

Те, которые считают, что физик-теоретик соединяет в себе также и экспериментатора, по-видимому, представляют себе теоретиков в виде сверхлюдей. Теоретическая и экспериментальная физика сейчас настолько сильно отличаются, что соединить их в одном лице практически невозможно. Единственное исключение за последние десятилетия представлял Ферми, но, учитывая его гениальность, это исключение только подтверждает правило. Занимаясь разными сторонами физики, теоретики и экспериментаторы дополняют друг друга и взаимно связаны, но один из них не руководят другими.

Экзамен по теорминимуму всегда был, если можно так выразиться, действенным: требовались не выводы тех или иных теоретических формул, а умение применить свои знания для решения предлагавшихся конкретных задач. Первое время Лев Давидович сам принимал все экзамены. В дальнейшем, когда число желающих стало слишком большим, эти обязанности были распределены также и между его ближайшими сотрудниками. Но первый экзамен, первое знакомство с каждым новым молодым человеком Лев Давидович всегда оставлял за собой. Встретиться с ним для этого мог всякий — достаточно было позвонить по телефону и выразить свое желание

Конечно, не у всех, кто приступал к изучению теорминимума, хватало способностей и настойчивости для того, чтобы закончить его; многие отставали по пути. Всего 43

Годичное пребывание (1929—1930 гг.) в знаменитом Институте теоретической физики в Копенгагене оказало решающее влияние на формирование физического мировоззрения Л. Д. Ландау, и в дальнейшем он всегда считал себя учеником Нильса Бора. Взаимные теплые, дружеские чувства между ними сохранились на всю жизнь. Во время своего последнего посещения Москвы в 1961 году Бор проводил много времени в беседах с Львом Давидовичем. На фотографии вверху: Л. Д. Ландау и Нильс Бор беседуют в саду Института физических проблем.

Страстный любитель гор, Л. Д. Ландау не был, однако, настоящим альпинистом, предпочитая более легкие способы передвижения. На снимке (1951 г.) — случайная встреча в Сванетии с только что спустившимся с гор академиком И. Е. Таммом. Игорь Евгеньевич был не только замечательным физиком, но и выдающимся альпинистом. Слева стоит Е. М. Лифшиц. На заднем плане на склонах гор — древние сванские башни.



фамилии значится в списке тех, кто за время с 1934 по 1961 год до конца прошел через это испытание (Лев Давидович сам вел этот список). Об эффективности отбора можно судить хотя бы по следующим формальным данным: восемь из числа сдавших уже стали членами Академии наук, а еще шестнадцать — докторами наук.

Из приведенных писем видно, какое большое значение Лев Давидович придавал владению математической техникой. Степень этого владения должна быть такой, чтобы математические затруднения по возможности не отвлекали внимания теоретика от физических трудностей задачи — по крайней мере там, где речь идет о стандартных математических приемах. Это может быть достигнуто лишь достаточной тренировкой. Между тем опыт показывает, что существующий стиль и программы университетского образования физиков часто не обеспечивают такой тренировки. Опыт показывает также, что изучение математики после того, как физик начинает самостоятельную исследовательскую деятельность, оказывается для него слишком «скучным». Поэтому первое, чему Лев Давидович подвергал всякого экзаменующегося, было испытание по математике в ее «практических», вычислительных аспектах. Требовалось: умение взять любой неопределенный интеграл (выражающийся через элементарные функции) и решить любое обыкновенное дифференциальное уравнение стандартного типа, знание векторного анализа и тензорной алгебры; во второй экзамен по математике входили основы теории функций комплексного переменного (теория вычетов, метод Лапласа). Предполагалось при этом, что такие разделы, как тензорный анализ, теория групп и т. д., будут изучены вместе с теми разделами теоретической физики, где они находят себе применение.

Взгляды Льва Давидовича на математическое образование физиков с большой ясностью высказаны им в ответ на просьбу сообщить свое мнение о программах по математике в одном из физических вузов. С присущей ему прямотой он проводит мысль о том, что эти программы должны составляться с полным учетом требований физических кафедр — тех, кто по своему повседневному опыту научной работы в физике знает, что для этой работы требуется. Он пишет:

> К сожалению, Ваши программы страдают теми же недостатками, какими обычно страдают программы по математике, превращающие изучение математики физиками наполовину в утомительную трату времени. При всей важности математики для физиков физики, как известно, нуждаются в считающей аналитической математике; математики же, по непонятной мне причине, подсовывают нам в качестве принудительного ассортимента логические упражнения. В данной программе это прямо подчеркнуто в виде особого примечания в начале программы. Мне кажется, что давно пора обучать физиков тому, что они сами считают нужным для себя, а не спасать их души вопреки их собственному желанию. Мне не хочется дискутировать с достойной средневековой схоластики мыслью, что путем изучения ненужных им вещей люди будто бы научаются логически мыслить.
>
> Я категорически считаю, что из математики, изучаемой физиками, должны быть полностью изгнаны всякие теоремы существования, слишком строгие доказательства и т. п. Поэтому я не буду отдельно останавливаться на многочисленных пунктах Вашей программы, резко противоречащих этой точке зрения. Сделаю только некоторые дополнительные замечания.
>
> Векторный анализ расположен в программе между кратными интегралами. Я не имею чего-либо против такого сочетания, однако надеюсь, что оно не идет в ущерб крайне необходимому формальному знанию формул векторного анализа.
>
> Программа по рядам особенно перегружена ненужными вещами, в которых тонут те немногие полезные сведения, которые совершенно необходимо знать о ряде и интеграле Фурье.
>
> Курс так называемой математической физики я считал бы правильным сделать факультативным. Нельзя требовать от физиков-экспериментаторов умения владеть этими вещами.
>
> Необходимость в курсе теории вероятностей довольно сомнительна. Физики и без того излагают то, что им нужно, в курсах квантовой механики и статистической физики.
>
> Таким образом, я считаю, что преподавание математики нуждается в серьезнейшей реформе. Те, кто возьмется за это важное и трудное дело, заслужат искреннюю благодарность как уже готовых физиков, так и в особенности многочисленных будущих поколений.

Глубоко интересуясь в течение всей своей жизни вопросами преподавания, Лев Давидович мечтал написать книги по физике на всех уровнях — от школьных учебников до курса теоретической физики для специалистов. Фактически при его жизни были закончены почти все тома «Теоретической физики»* и первые тома «Курса общей физики» и «Физики для всех»; уже после его смерти началось издание составленного по его идее «Краткого курса теоретической физики». Он строил также планы составления учебников по математике для физиков, которые должны были быть в соответствии с его взглядами «руководством к действию», обучать практическому применению математики в физике.

Приступить к осуществлению этой программы он не успел.

---

* Написана в соавторстве с Е. М. Лифшицем, в 1962 г. удостоена Ленинской премии. — Прим. ред.









Академики П. Л. Капица и Л. Д. Ландау среди участников конференции по физике низких температур в Институте физических проблем (1957 г.). Здесь Лев Давидович работал с 1937 года до конца жизни. Здесь же вслед за тем, как П. Л. Капица открыл сверхтекучесть жидкого гелия, Л. Д. Ландау создал теорию квантовых жидкостей, за которую впоследствии ему была присуждена Нобелевская премия. Крайний слева — И. М. Лифшиц, ученик Льва Давидовича, ныне академик, глава теоретического отдела Института физических проблем.

В перерыве между заседаниями той же конференции Л. Д. Ландау беседует с английским физиком К. Мендельсоном.

Л. Д. Ландау с академиком И. В. Обреимовым, организатором и многолетним директором Украинского физико-технического института. Придавая большое значение работе теоретиков для успешной деятельности всякого физического института, И. В. Обреимов в начале тридцатых годов пригласил Л. Д. Ландау в Харьков, где Лев Давидович возглавил теоретический отдел УФТИ.

Л. Д. Ландау и его ученик профессор И. М. Халатников, ныне директор организованного им Института теоретической физики АН СССР. После смерти Льва Давидовича этому институту присвоено имя Л. Д. Ландау.

Не успел он приступить и к созданию школьных учебников, хотя всегда живо интересовался школой, охотно выступал перед школьниками и откликался на их письма.

Вот пионеры одной из школ г. Тулы пишут Льву Давидовичу: «Мы знаем, как мало у Вас свободного времени, но все-таки надеемся, что Вы найдете несколько минут и ответите нам. Мы хотим провести сбор на тему «Образование — клад, труд — ключ к нему», так как не все пионеры нашего класса понимают, зачем им нужно образование. И многие из них учат уроки не систематически, а только чтобы получить тройку. Нам очень хочется получить от Вас письмо, так как Ваши слова будут очень убедительны для наших пионеров». Лев Давидович отвечает:

> Дорогие ребята,
>
> Очень трудно писать об очевидных вещах. Вы ведь все сами прекрасно знаете, что образование необходимо в настоящее время для всякой профессии. Необразованный человек всегда будет чем-то второго сорта.
>
> В этом смысле меня очень огорчило, что вы написали в своем письме «хочем» вместо «хотим». Это показывает, что вы, ребята, очень мало читаете, так что не привыкли по-настоящему даже к своему родному языку. Поэтому читайте побольше — ведь это так интересно — и помните, что образование вам нужно не для школы, а для самих себя, и что быть образованным совсем не скучно, а наоборот — интересно.
>
> С наилучшими пожеланиями
>
> Л. Ландау.

Лев Давидович отвечал и тем, к сожалению, все еще многочисленным людям, которые считают возможным совершать перевороты в науке (в том числе опровергать теорию относительности), не имея для этого никаких данных. В таких случаях, однако, Лев Давидович не считал нужным проявлять какое-либо сочувствие и не очень стеснялся в выборе выражений своего неодобрения. Вот несколько примеров таких его ответов:

> Должен сказать, что Ваша рукопись лишена всякого интереса. Современная физика — это огромная наука, основывающаяся прежде всего на большом количестве экспериментальных фактов. Вы явно с этой наукой почти вовсе не знакомы и пытаетесь объяснить плохо известные Вам физические явления бессодержательными фразами. Ясно, что это ни к чему привести не может. Если Вы серьезно интересуетесь физикой, то Вам следует не заниматься открытиями, а прежде всего хоть немного обучиться предмету.
>
> Современная физика — сложная и трудная наука, и для того, чтобы сделать в ней что-нибудь, нужно знать очень многое. Тем более знания необходимы для того, чтобы выдвинуть какие-либо новые идеи. Из Вашего письма очевидно, что Ваши сведения по физике крайне ограничены. То, что Вы называете новыми идеями, есть просто лепет малограмотного человека, наподобие того, как если бы пришел к Вам человек, никогда не видевший электрических машин, и стал бы выдвигать новые идеи в этой области. Если Вы всерьез интересуетесь физикой, то прежде всего займитесь изучением этой науки. Через некоторое время Вам самому станет смешно читать ту чепуху, которую Вы напечатали на машинке.
>
> Высказываемые Вами соображения, к сожалению, в высшей степени нелепы. Было бы даже трудно объяснить, в чем заключаются ошибки в Вашем письме. Ради бога, прежде чем рассуждать о Вселенной, приобретите хоть самую элементарную физическую грамотность, а то Вы только ставите себя в смешное положение.
>
> Ваши заметки состоят из наивностей, не представляющих какого-либо интереса. Ясно, что если Вы хотите работать в этом направлении, то Вам для этого надо предварительно проделать немалую работу — познакомиться с предметом. Ведь вряд ли Вы сядете за руль автомобиля, не умея управлять. А физика ничем не легче.

Эту краткую подборку из писем Льва Давидовича уместно закончить еще одним его высказыванием о стимулах работы настоящего ученого. Признание результатов его работы в той или иной степени важно для всякого ученого; оно было существенно, конечно, и для Льва Давидовича. Но все же несомненно, что для него самого внутренним стимулом к работе было не стремление к славе, а неистощимое любопытство, неистощимая страсть к познанию природы. Такую страсть он в первую очередь ценил и в других. По этой же причине он всегда осуждал стремление работать только над «важными» проблемами:

> Вы спрашиваете, чем заниматься в смысле того, какие разделы теоретической физики наиболее важны. Должен сказать, что я считаю такую постановку вопроса нелепой. Надо обладать довольно анекдотической нескромностью для того, чтобы считать достойными для себя только «самые важные» вопросы науки. По-моему, всякий физик должен заниматься тем, что его больше всего интересует, а не исходить в своей научной работе из соображений тщеславия. Заведомо не следует заниматься только вопросами, неразумно поставленными и поэтому лишенными научного интереса.

Никогда не следует работать ради посторонних целей, ради славы, ради того, чтобы сделать великое открытие — так все равно ничего не получится. Эту простую истину Лев Давидович никогда не упускал случая повторять.

СУДЬБА УЧЕНОГО — СУДЬБА НАРОДА

Профессор А. ПЕРЕЛЬМАН.

В Алма-Ате опубликована повесть А Брагина о молодости выдающегося казахского ученого и государственного деятеля Каныша Имантаевича Сатпаева (1899—1964)[1]. Президент Академии наук республики, организатор и исследователь ее рудных богатств Сатпаев был яркой личностью, неутомимым борцом за процветание Казахстана.

В книге А. Брагина жизнь К. Сатпаева показана на фоне быта и истории Казахстана его времени, она содержит значительный познавательный материал и будет интересна широким кругам читателей.

Детство, юность Сатпаева — это дореволюционный Казахстан начала XX века, когда уделом основной массы кочевников-казахов были бедность, невежество, бесправие. Как и сотни лет назад, казахи кочевали по степям и пустыням, протянувшимся на тысячи километров от Каспийского моря до Алтая и Тянь-Шаня. Лошадь и верблюд были главным видом транспорта, а одинокая ниточка железной дороги от Оренбурга до Ташкента не внесла больших изменений в вековечную жизнь казахской степи.

В самом центре этих бескрайних степей в последний год старого века, в обыкновенной юрте, недалеко от гранитных сопок Баян-Аула, родился мальчик, которому суждено было подняться на вершины науки и вместе со своим народом и страной строить социализм. Путь кочевника-казаха в науку и современную жизнь был непрост. До революции Каныш окончил двухклассное «русско-киргизское» училище в Павлодаре и учительскую семинарию в Семипалатинске. По «степным масштабам» он был высокообразованным человеком. Но молодой учитель хотел знать больше, мечтал сдать экзамен на аттестат зрелости.

Грянул Великий Октябрь. Первое время Сатпаев был народным судьей в Баян-Ауле, стоял на страже того нового, что неудержимо несла в степь Советская власть. Но, видимо, ни к юридическим наукам, ни к судебной практике сердце судьи не лежало. Его больше интересовала природа окружающей степи, ее камни, минеральные богатства. Знакомство с крупным ученым геологом М. А. Усовым, приехавшим из Томска в казахскую степь лечиться от туберкулеза, сыграло большую роль в жизни Сатпаева. Вскоре он стал учеником Усова, студентом.

И вот Сатпаев — инженер-геолог, один из представителей прославленной Томской геологической школы. Вернувшись в родную степь, он начал работать на крупнейшем медном месторождении Джезказган, расположенном в самом центре казахской степи.

Медь Джезказгана была известна еще до революции, там работали концессионеры-англичане, которые хищнически добывали богатейшие руды. Запасы руд в месторождении считались небольшими.

Джезказган стал любимым детищем Сатпаева, многие годы он посвящал ему все свои силы и помыслы. Каныш Имантаевич верил в большое будущее этого рудного района. Молодому инженеру-геологу приходилось быть и ученым, и разведчиком, и организатором работ в почти не обжитых местах. Свои взгляды о большом значении Джезказгана он отстаивал и в Наркомтяжпроме в Москве, где встречался с С. Орджоникидзе, и в Алма-Ате, где вопрос о Джезказгане обсуждался в партийных и правительственных органах республики.

Повесть А. Брагина посвящена молодости ученого, она в основном заканчивается 1941 годом, то есть тем периодом, когда главное внимание Сатпаев уделял борьбе за Большой Джезказган.

За прошедшие после этого 30 лет Казахстан и его геологическая наука далеко шагнули вперед. В казахской степи выросли гигантские горнорудные комбинаты, крупные города, степь пересекли железные и шоссейные дороги, авиатрассы. Происходит планомерное наступление на недра Казахстана во всеоружии большой науки и современной техники. Все эти преобразования тесно связаны с теми путями, по которым шел и за которые боролся Сатпаев — ученый-коммунист, академик, автор многих научных трудов, руководитель Академии наук республики. Его научный прогноз о большом практическом значении Улутау-Джезказганского района блестяще подтвердился: помимо крупнейшего месторождения медных руд, здесь открыты и другие полезные ископаемые. Под руководством Сатпаева была составлена особая «металлогеническая» карта Центрального Казахстана, которая позволила правильно направить дальнейшие поиски в этом важном рудном районе нашей страны.

[1] А. БРАГИН. «Сокровища медного купола». Повесть о молодости Каныша Сатпаева. Изд. «Жазушы», Алма-Ата, 1970, 176 стр.

О БОЛЕЗНЯХ КРОВИ

Академик АМН СССР И. КАССИРСКИЙ.

Гематология — наука о крови — среди сотен разделов медицины занимает особое место. Кровь — единственный подвижный орган человеческого организма. В крови, как в фокусе, скрещиваются все сложнейшие обменные процессы. Кровь, как пограничные войска, как разведчики, находится на «передовой»: кровяная жидкость подходит к поверхности тела, к кожным покровам, она течет по легко доступным для «интервенции» сосудам. Через кровь исследователь может проникнуть в сложную взаимосвязь функции любого органа и, следовательно, целостного организма.

В гематологии, где речь идет об изучении процессов обмена веществ, сегодня не обойдешься визуальным наблюдением за динамикой микроскопической структуры клетки (это уже пройденный этап, очень важный, нужный, но пройденный); там надо пустить в ход биохимию, молекулярную химию, ферментологию, генетику, биохимическую генетику, иммунологию, электронную микроскопию в сочетании с молекулярной биологией.

Достижения гематологии последних десятилетий помогают решению многих и многих практических проблем.

●

Каковы же наиболее важные работы гематологов?

В первую очередь хочу остановиться на злокачественном малокровии, в прошлом самом страшном заболевании крови, дававшем неизменно 100-процентный смертельный исход.

Вот как описал эту болезнь открывший ее в 1855 году английский врач Т. Аддисон: «Она подкрадывается так медленно и незаметно, что больной затрудняется определить тот день, когда впервые появилось чувство изнеможения, очень скоро достигающее крайней степени. Лицо становится бледным, белки глаз отливают, как перламутр... Вся поверхность тела представляется бледной, гладкой, восковидной; губы, десны и язык бескровны, дряблость всего тела увеличивается, аппетит уменьшается... Слабость достигает крайней степени, и больной не может встать с постели; иногда появляются галлюцинации, больной впадает в состояние прострации и наконец умирает».

Через 65 лет в немецком фундаментальном руководстве по медицине читаем:

«Уже название «злокачественной» анемии показывает, что исход болезни почти всегда бывает неблагоприятным. Независимо от каких-либо осложнений смерть большей частью наступает при явлениях весьма тяжелого малокровия... Общая продолжительность болезни от начала первых явлений до смерти составляет в этих случаях $^1/_4$ — $^1/_2$ года, иногда даже меньше; однако вовсе не редко наблюдаются случаи, продолжающиеся больше года».

Итак, никакого прогресса за 65 лет, болезнь абсолютно безнадежна, смертельна, никаких способов лечения. Даже переливание крови не помогало!..

И вдруг в 1926 году ошеломляющее сообщение американских ученых Д. Майнота и У. Мерфи: кормление 45 больных паштетом из сырой говяжьей печенки привело к полному выздоровлению.

Естественно, такое простое предложение во всем мире было встречено с полным недоверием, но после тщательной проверки отовсюду стали поступать сведения, что метод Майнота и Мерфи в 100 процентах дает исцеление от смертельной болезни.

Начались экспериментальные лабораторные поиски. Американский врач Касл ближе всех подошел к цели. Дело в том, что при злокачественном малокровии не созревают эритроциты, обязательно наблюдается абсолютная ахилия — отсутствие в желудочном соке соляной кислоты. Он задался целью связать эти два факта. «Почему же,— думал он,— костный мозг больных не вырабатывает зрелых эритроцитов? Скорее всего,— рассуждал он,— причину этого надо искать в отсутствии какого-то вещества, химический синтез которого происходит в печени здорового человека. Но синтез возможен, если поступает соответствующий материал. Откуда же поступает материал в печень? Не иначе как из желудка и кишечника. Однако больных ахилией много, но почему-то болеют злокачественной — так называемой пернициозной — анемией лишь некоторые из них. Значит, помимо отсутствия соляной кислоты, в развитии этой болезни играет роль недостаток еще какого-то фактора, связанного с деятельностью желудка».

Тогда Касл решил проверить свою гипотезу следующим остроумным опытом. Он решил подействовать на бычье мясо нормальным желудочным соком человека и давать фильтрат из этой смеси больным пернициозной анемией.

Его желудочная секреция была нормальной, и опыт он решил поставить на себе. На протяжении нескольких недель изо дня

Медицинская наука понесла тяжелую потерю—21 февраля 1971 года умер академик АМН СССР Иосиф Абрамович Кассирский.

Это был большой ученый, мудрый и добрый человек, замечательный врач, талантливый педагог, неустанный популяризатор и пропагандист достижений медицины.

Каждый, кто сталкивался с И. А. Кассирским — будь то коллега-ученый, рядовой врач или страждущий пациент, — испытывал на себе обаяние его личности, его огромного опыта и душевной щедрости.

Диапазон научных работ Кассирского очень широк, он охватывает главные направления учения о внутренних болезнях (терапии), касается инфекционной патологии, фармакологии, патофизиологии. Но главным делом его жизни была наука о крови — гематология. Становление и развитие этой науки в нашей стране неотделимо от имени И. А. Кассирского.

Публикуемую ниже статью редакция получила от И. А. Кассирского за несколько дней до его смерти.



в день Касл съедал бифштекс и немного погодя, заглотив желудочный зонд, получал желудочный сок с переваренным бифштексом. Фильтратом из этой массы он кормил больного злокачественным малокровием, жизнь которого висела на волоске. Пациент начал быстро поправляться: количество гемоглобина быстро нарастало, появились в очень большом количестве молодые эритроциты — ретикулоциты, вестники полного восстановления крови.

Наблюдения Касла были проверены многими учеными и полностью подтвердились. Нашла практическое подтверждение его гипотеза о наличии, по-видимому, в стенке желудка «внутреннего фактора», который, вступая во взаимодействие с «внешним фактором» (витамином группы В, содержавшимся в мясе), образует активное антианемическое вещество, которое откладывается в печени. Последнее поступает в костный мозг и способствует нормальному развитию эритроцитов.

Отсюда стало понятным, почему при злокачественном малокровии кормление больных сырой печенкой давало такой разительный эффект.

Теперь следовало превратить гипотезу в теорию и обосновать последнюю конкретными фактами, то есть точно изучить анатомическую, физиологическую и химическую основы болезни, а также химический состав препаратов печени, дающих целительный эффект.

С 30-х годов в изучение пернициозной анемии включились советские ученые О. В. Макаревич, Ю. М. Лазовский, Н. А. Краевский. Они решили установить, где же в желудке заложены механизмы, управляющие нормальным кроветворением. Ученые придумали остроумное решение задачи.

Поскольку до пятого месяца развития человеческий плод имеет кроветворение, характерное для злокачественного малокровия, ученые решили посмотреть, как выглядит слизистая желудка у такого плода в различных участках. Им удалось неожиданно обнаружить, что в области дна желудка и у пищеводного отверстия отсутствовали так называемые добавочные «слизевые» клетки. Отсутствие этих же клеток, заключили исследователи, бывает, видимо, и при злокачественном малокровии. Очевидно, выделяемая ими слизь и есть тот «внутренний фактор», который способствует усвоению «внешнего фактора».

Польский ученый Гласс при помощи анализа белков «внутреннего фактора» установил его химическую природу. Он оказался сложным белком — гастромукопротеином.

Одновременно проводились исследования по изучению «внешнего фактора».

В 1948 году английский ученый Лестер-Смит и американский ученый Рикес почти одновременно выделили из печени кристаллы темно-красного цвета. Выделенная фракция была названа витамином B_{12}. Добавление к питательной среде этого витамина способствовало росту молочнокислых бактерий, а испытание его действия на человека показало, что этот витамин обладает могучим антианемическим действием.

Установлен был и химический состав витамина: он содержит кобальт и циангруппу. Стало понятным, почему животные некоторых районов, питающиеся травой, растущей на почве, где нет кобальта, болеют малокровием. Структурная формула витамина B_{12} довольно сложна. Из одной тонны бычьей печени получается 25 мг витамина B_{12}. Можно получать этот витамин и из культуры грибка, используемого для производства антибиотика стрептомицина.

В последующем методом меченых атомов — по меченому кобальту, находящемуся в молекуле витамина B_{12},— был расшифрован весь интимный механизм обмена витамина B_{12} в организме,. а также механизм

его лечебного действия. Витамин B_{12} имеется во многих продуктах, вводимых в организм человека. Суточное количество его, необходимое для нормального развития эритроцитов, невелико — всего 15—30 миллионных долей грамма (15—30 гамм). Организм получает витамин B_{12} с избытком, но, оказывается, при злокачественном малокровии он не усваивается, так как в желудочном соке не хватает «внутреннего фактора» — гастромукопротеина. Последний, соединившись с витамином B_{12}, предохраняет этот ценнейший для всех живых существ продукт от поедания микробами и способствует его прохождению через кишечный барьер в депо витамина B_{12} — печень, откуда он поступает в костный мозг. Ежесуточное поступление в организм 15 гамм витамина B_{12} достаточно для того, чтобы кроветворение протекало совершенно нормально.

Спрашивается, зачем же с лечебными целями витамин B_{12} вводят внутримышечно? Можно очень просто ответить на этот вопрос. Если витамин давать внутрь больному злокачественным малокровием, то вследствие недостатка в организме «внутреннего фактора» — гастромукопротеина — B_{12} не будет усваиваться и станет достоянием микробов кишечника. Если же его вводить путем инъекций, он целиком используется костным мозгом.

Так человеческий разум решил одну из сложнейших проблем медицины, так он победил одну из самых тяжелых болезней — злокачественное малокровие.

В нашей стране витамин B_{12} применяется так широко, что злокачественное малокровие стало редчайшим заболеванием. Больных, которым восстановлен нормальный состав крови, сразу же берут на диспансерный учет и проводят так называемое «поддерживающее лечение» витамином B_{12} (введение препарата в весенние и осенние месяцы, когда наблюдается максимальное количество рецидивов заболевания).

Всю эту историю я рассказал в одной очень широкой аудитории, где делал популярный доклад о достижениях гематологии. Мое положение было не из легких. До меня выступал Ю. А. Гагарин. Он был в ударе и очень ярко, захватывающе рассказывал о своем путешествии в космос.

После доклада, за чаем, я сказал ему о своих переживаниях, связанных с тем, что должен был выступать после столь прославленного, легендарного докладчика, который к тому же был в ударе и буквально обворожил аудиторию.

Юрий Алексеевич тут же возразил мне:
— Что вы! Ваш рассказ о злокачественном малокровии и витамине B_{12} потряс, захватил меня. Как мы мало знаем о медицине! Победа над смертельной болезнью, над самой смертью — это фантастично.

●

Теперь о другом заболевании крови. Что такое гемоглобин, знают все, но мало кто знает, что гемоглобин может заболеть. Сейчас известно уже более 150 различных вариантов и форм болезни гемоглобина. Это так называемые гемоглобинопатии.

Гемоглобин (сокращенно Нв) — это сложный белок, состоящий из белковой части — глобина и группы гема (железосоединение). Болезни и аномалии, о которых пойдет речь, относятся к глобиновой (белковой) части Нв. Она, как установлено, состоит из четырех полипептидных цепочек (условно обозначаемых α, β, γ, δ), каждая из которых связана с гемом.

Болезнь гемоглобина была замечена американским врачом Харриком еще в 1910 году у одного негра в США. Она проявлялась малокровием, желтухой, кожными язвами.

В наше время выросла целая наука о гемоглобинопатиях, которые делят на гемоглобинозы и талассемии.

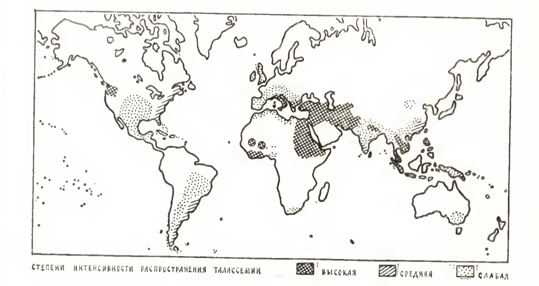
Гемоглобинозы, или болезни, обусловленные аномальными гемоглобинами,— молекулярные болезни. При этом в какой-либо из полипептидных цепей (чаще всего в β) одна аминокислота замещена другой, то есть имеет место нарушение первичной структуры глобиновых цепей. Так, если глутаминовая аминокислота заменится другой аминокислотой — валином, развивается серповидная аномалия эритроцитов. В условиях кислородного голодания гемоглобин выпадает в виде кристаллов — эритроциты становятся серповидными, и возникает тяжелое заболевание, так называемый тромбоэмболический синдром (закупорка сосудов). Такой генетической аномалией страдают около 40 миллионов негров в Экваториальной Африке, в США и других странах.

Талассемии, строго говоря, не являются гемоглобинопатиями. Это генетически обусловленное уменьшение синтеза одной из нормальных цепей глобина. Если угнетен синтез β-цепей — это β-талассемия, если угнетен синтез α-цепей — это α-талассемия. Наиболее часто встречаются случаи β-талассемии.

Так было установлено, что ген в результате мутации способен изменять всего лишь одну аминокислоту в белковой молекуле и вызывать этим самым тяжелое заболевание крови. Это открытие представляет значительный научный интерес в биохимической генетике.

Не менее интересны теоретические аспекты учения о гемоглобинопатиях, казалось бы, в столь далекой от гематологии и генетики области, как геногеография, история и демография. Оказывается, по распространению гемоглобинозов можно построить карту опустошительных повальных эпидемий малярии, передвижения отдельных народов, караванных путей и исторических связей между народами.

Известно, что на протяжении многих тысячелетий многочисленные племена и народы Азии и Африки болели малярией, преимущественно тропической. Оказалось, что устойчивыми к малярии были люди с измененным гемоглобином. И вот почему. Малярийный плазмодий — гематофаг, то есть «кровеед», питающийся красным кровяным



Географическое распространение талассемии на земном шаре.

тельцем, в течение тысячелетий хорошо приспособился к нормальному гемоглобину, которым привык питаться. Но этот же малярийный плазмодий абсолютно отказывается принимать в пищу едва заметно молекулярно измененный гемоглобин. Это означает, что страдающие болезнями гемоглобина малярии не подвержены.

Теоретическое значение этой гемоглобинозной эпопеи очень велико.

Признаться, нас не влекло стремление изучать эту проблему. Мы думали, что в нашей стране таких больных нет. Как уже говорилось, это генетическая патология, которой страдают многие в Средиземноморье, Африке, Индии, США. Но, когда мы столкнулись с этой проблемой вплотную и в клинике и в лаборатории, оказалось, что это не совсем так: гемоглобинопатии коснулись и нас (хотя, конечно, в незначительной степени). Но все же даже единицы больных вправе требовать, чтобы болезнь правильно распознавали и правильно лечили.

Глубокие лабораторные исследования гемоглобинов ведутся во многих клиниках, в том числе и в нашей (третья кафедра терапии Центрального ордена Ленина института усовершенствования врачей). Проводит эти сложные исследования сотрудник лаборатории кандидат медицинских наук Н. А. Дидковский. Разработанная им методика разделения гемоглобина на фракции помогла нам выявить больных, страдающих талассемией, и оказать им действенную помощь.

Оказалось, что многие больные, которых безрезультатно годами кормили железом, то есть лечили как больных с железодефицитной анемией, страдали гемоглобинопатией.

Как же проникли к нам эти «чужеземные» заболевания крови?

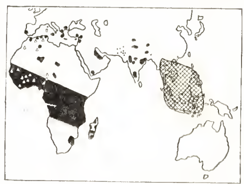
Надо сказать, что интересную информацию мы получаем из геногеографии Азербайджана, Армении, Узбекистана и Таджикистана, а также северных районов Ирака.

Можно сделать вывод, что болезнь гемоглобина на Кавказе — случайная, заносная, связанная с направлением торговых путей, шедших из Средиземноморского бассейна на восток — к Индии и Китаю.

Наконец, имеются и своеобразные геногеографические сфинксы. Так, нам пришлось наблюдать двух девочек с гемоглобинозом из Московской области. Встречаются аналогичные больные в Одессе, Москве, Пензенской области.

Очевидно, и здесь мы сталкиваемся со случайным заносом болезни: браки русских женщин с оставшимися в России военнопленными из стран бассейна Средиземного моря; пребывание в плену в этих странах русских солдат и возвращение на родину с

Географическое распространение болезней гемоглобина в восточном полушарии.



Гемоглобин S; Гемоглобин C; Гемоглобин E; Гемоглобин D

женами—уроженками тех мест, где имеются очаги талассемии.

Что же можно предпринять для профилактики таких болезней? Многие врачи-социологи видят выход в создании медико-генетических консультаций. Там можно получить совет специалиста, определить, насколько велик риск заболевания наследственной болезнью у ребенка данной пары родителей.



Сегодня гематология живет в сфере новых аспектов развития иммунологии — науки о защитных свойствах организма.

Что такое иммунология, известно, но, вероятно, не все знают, что слово «immunitas» означает освобождение от повинности. Да, человеку в прошлом приходилось болеть многими болезнями. Было замечено, что переболевший корью, сыпным тифом, оспой отбыл вроде бы повинность, то есть навсегда освобождался от возможности заболеть вновь перенесенной болезнью. Отсюда и прививки.

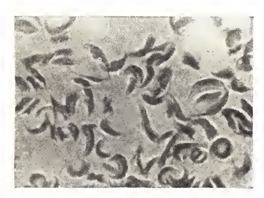
В наше время установлено, что иммунитет, выполняющий положительную функцию защиты собственного «я» организма, оборачивается нередко трагедией.

Обратимся к истории и вспомним, как растерянно петляла траектория человеческой мысли в попытках найти решение задачи пересадки органа — крови — в чужой организм, пересадки такой, чтобы не наступили трагические, часто смертельные реакции несовместимости, отторжения, которые наблюдали в XVII—XIX веках первые смелые искатели животворного метода гемотрансфузии (переливания крови).

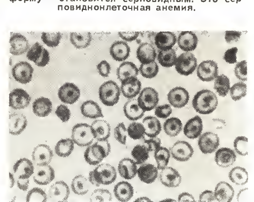
А сегодня... На модели кровяной совместимости отрабатываются принципы преодоления барьера тканевой несовместимости вообще. И если в наши дни мы являемся свидетелями того, как пересаженные почки живут в чужом организме 3, 5 и 8 лет, если мы видим, как приживаются чужие кости, сосуды и даже сердце,— мы должны с благодарностью вспомнить о той науке, которая называется гематологией.

И тем не менее проблема тканевой несовместимости по сей день осложняет пересадку органов, а резус-конфликт в организме беременной женщины — трагедия многих.

Напомню, что резус-фактор—это антиген (белковое вещество), обнаруженный в эритроцитах обезьян породы резус и человека. Резус-фактор бывает положительным и отрицательным. Так вот, если в организме беременной женщины с резус-отрицательным фактором развивается плод резус-положительный (резус-положительность идет от отца будущего ребенка), то в организме вырабатываются антитела против резус-фактора. Проникая в кровь плода, они вызывают разрушение эритроцитов, развитие желтухи и тяжелое малокровие плода. При первой беременности резус-конфликт обычно не возникает, но при повторной беременности происходит накопление антител, и наступает трагедия.



Эритроцит при гемоглобинозе меняет свою форму — становится серповидным. Это серповиднонлеточная анемия.



При талассемии — одной из форм заболевания гемоглобина — зритроциты приобретают мишеиевидную форму.

Некоторые болезни крови — так называемые гемолитические анемии — носят также такой аутоиммунный характер: в организме развивается как бы междоусобная война, временами обостряющаяся, временами затухающая.

●

Наиболее распространенное заболевание крови — железодефицитные анемии.

Невелико количество злемента железа в человеческом организме — всего 5—6 г, но оно имеет огромное значение для нормального кроветворения.

Количество больных железодефицитной анемией велико, особенно в странах, где сочетание белковой и витаминной недостаточности с дефицитом железа способствует развитию анемий. В нашей клинике изучается метаболизм (обменные процессы) железа в организме.

Для того, чтобы определить резервы железа в организме, мы прибегаем к препарату десферралю. 500 млг зтого препарата вводится внутримышечно. В тех случаях, когда препарат вводят здоровым людям, выделение железа с мочой увеличивается в 10 раз (с 0,1 млг в сутки до 1 млг). При явных железодефицитных анемических состояниях выделение железа увеличивается всего в три раза.

Железодефицитные анемии лечат лекарственными средствами. Большое значение придается также профилактике заболевания. Речь идет о профилактическом приеме препаратов железа, легко переносимых и усвояемых. Это отечественные препараты — гемостимулин, феррокаль, сорбитол, югославское лекарственное средство — ферумлек.

●

Коротко о лейкозах (от греческого leukos — белый). Это заболевание кроветворной системы, характеризующееся повреждением элементов белой крови,— они чрезмерно разрастаются, задерживается их созревание, изменяются их строение и свойства.

Какой бы теории происхождения и развития лейкозов мы ни придерживались — вирусной, ферментативной, наследственной, обменной,— ясно, что болезнь связана с какими-то нарушениями в ДНК клеточного ядра — носителя генетической информации.

Какие же методы лечения лейкозов применяются в настоящее время? В первую очередь химиотерапия — уничтожение злокачественных клеток. Стремясь к полному искоренению лейкемических очагов в организме, нашими и зарубежными гематологами предложены различные комбинации гормональных и других препаратов, разработана сложная тактика лечения больных.

Естественно, что поиски более совершенных средств лечения лейкозов продолжаются. Эти поиски во всем мире ведут экспериментаторы и клиницисты. Усилия ряда ученых направлены не на уничтожение злокачественных клеток, а на «подправку» порочного кроветворения. Речь идет о так называемой физиологической регенерации. Именно этот процесс, по мнению ученых, поможет восстановить нормальный обмен в ДНК злокачественно измененных клеток. Было замечено, что в тех случаях, когда лейкоз осложнялся какими-либо инфекционными и воспалительными процессами, наступало значительное улучшение в состоянии больного (ремиссия). Отсюда и гипотезы о влиянии инфекционных и нагноительных процессов на регенерацию больных клеток. По-видимому, на злокачественно измененную клетку действуют микробные ферменты и токсины из очага воспаления.

Первые сообщения об этой аутобиологической проблеме сделаны мною на гематологических конгрессах в Лиссабоне в 1964 году и в Сиднее в 1966 году. Детально этот вопрос обсуждался на страницах журнала «Проблемы гематологии и переливания крови».

Приведу пример из клинической практики.

Из 109 больных, наблюдавшихся в клинике по поводу острого лейкоза, у 25 человек течение основного заболевания осложнилось различными инфекционными и воспалительными процессами. У 15 из этих 25 больных наступила ремиссия.

У больной В. ремиссия наступила после гнойного воспаления слизистой прямой кишки и длится уже 14 лет.

В целом проблема влияния аутобиологических факторов на лейкемический процесс представляет огромный интерес и, несомненно, требует изучения.

Заслуживают также внимания исследования, направленные на изучение взаимосвязи регенерации тканей и опухолеобразования. Отмечено, что чем выше организовано животное, тем хуже его способность к регенерации и тем чаще у него возникают опухоли. Таким образом, повышение регенерационной способности организма, возможно, один из методов профилактики, а может быть, и лечения опухолей.

Идея влияния процессов регенерации на течение острого лейкоза была проверена нами на практике.

Четырем детям, страдавшим острым лейкозом, но находившимся в состоянии ремиссии, под кожу живота подсаживали регенерирующую материнскую ткань (иссеченный рубец, образовавшийся после разреза кожи и подкожной клетчатки в области бедра или поясницы). У троих детей состояние значительно улучшилось.

Было замечено также, что в результате введения РНК в костный мозг больного острым лейкозом наблюдалось появление нормальных клеток костного мозга.

И, наконец, о работах советских ученых С. В. Скурковича, Н. С. Кисляк, Л. А. Махоновой, С. А. Бегуненко. В своих исследованиях они исходили из следующих допущений: иммунологическая (защитная) система больного острым лейкозом терпима к «собственному» лейкозному антигену. В тех случаях, когда наступает ремиссия, лейкозная клетка под влиянием соответствующих лекарств изменяет свою специфичность (именно поэтому больной чувствует себя лучше). В этом процессе также участвуют иммунные (защитные) механизмы.

Двум больным с острой формой лейкоза перекрестно вводили «живые» лейкозные клетки. В ответ на это возникала защитная реакция организма, направленная как на чужие, так и на собственные лейкозные клетки. Этой лечебной процедуре подверглись 24 больных. Никаких лекарственных средств они в это время не принимали. Улучшение состояния наступило у 13 больных.

Эти же исследователи предложили вводить больным острым лейкозом их же собственные плазму и лейкоциты, взятые в период улучшения. По данным авторов, с помощью этого метода удалось увеличить длительность ремиссии в 2,5 раза. У отдельных больных значительное улучшение состояния наблюдается уже 8 лет.

Этот вид лечения лейкозов требует дальнейшего изучения как в лаборатории, так и в клинике.

Нет сомнений, что ближайшие годы ознаменуются рядом новых открытий в гематологии, так как научный прогресс в этой области медицины тесно связан с огромными успехами современной молекулярной биологии и генетики.

ПРОФЕССИИ ЛАЗЕРА

ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ

(См. 2—3-ю стр. цветной вкладки)

Сообщение о появлении в начале 60-х годов первых лазеров вызвало буквально сенсацию во всем мире. Хотя в те годы это были только лабораторные приборы, лазерам сулили грандиозные перспективы. «Гиперболоид инженера Гарина», «Миллион телепередач по лучу лазера», «Две половины человечества смогут разговаривать по телефону с помощью всего одного луча лазера», «Ярче тысячи солнц» — такими кричащими заголовками со страниц газет и журналов сообщалось о будущем лазеров. Это, пожалуй, тот редкий случай, когда действительность оправдала многие ожидания.

Лазерами стали заниматься сотни, тысячи научно-исследовательских лабораторий во всех промышленно развитых странах мира, и, конечно, основной упор был сделан на использование этого выдающегося открытия для практических целей.

Прошло немногим более десяти лет — и лазеры прочно вошли в арсенал современных технических средств, завоевав передовые рубежи.

В предыдущем номере журнала «Наука и жизнь» обширная семья лазеров была систематизирована по длинам волн и мощностям излучения в импульсном и непрерывном режимах генерации (снимок вверху). Обилие различных типов лазеров определяет широту сферы их применения. Трудно даже перечислить все области, где лазеры не только с успехом могут заменить старые технические средства, но и создать принципиально новые возможности.

Самым первым испытанием, в котором лазеры в полной мере проявили свои выдающиеся способности, была технология обработки материалов, а вслед за этим, как снежный ком, стали расти профессии лазера. Рассказ о них и начнем с технологических применений лазеров.

Физической основой этой профессии лазера является монохроматичность лазерного излучения.

Луч любого источника лучистой энергии, будь то спичка, лампа накаливания, Солнце,— это электромагнитные волны различной длины (немонохроматический луч), образующие непрерывный спектр частот (или длин волн) от ультрафиолетовой до инфракрасной области. Вся энергия такого луча в определенной пропорции распределена между волнами различной длины (частоты).

При фокусировке немонохроматического луча с помощью различных оптических систем принципиально невозможно создать точечный фокус, фигурально выражаясь, сконцентрировать энергию луча на острие «иглы», так как каждая элек-

тромагнитная волна будет иметь свой фокус, соответствующий ее длине (явление хроматической аберрации). Следовательно, энергия немонохроматического луча сосредоточится не в точке, а в некоторой области (острие «иглы» в нашем примере будет тупым) (см. рис. на цветной вкладке).

Лазерный (монохроматический) луч — это электромагнитные волны только одной длины, и поэтому такой луч фокусируется в объеме, стремящемся к точке (точность фокусировки — дифракционный предел — зависит лишь от качества фокусирующей системы и длины волны). Вот почему плотность мощности лазерного излучения в фокусе может достигать колоссальных значений — миллиардов киловатт на квадратный сантиметр (см. тот же рис.). Правда, время существования такой плотности мощности в фокусе импульсного лазерного луча ничтожно —10^{-9} сек., но концентрации энергии, даже в 10 тысяч раз меньшей, вполне достаточно, чтобы за такое время вызвать испарение любого вещества, тем более что лазерные импульсы могут следовать друг за другом через каждую сотую долю секунды. Существующие типы лазеров обладают, конечно, различными энергетическими характеристиками (см. «Наука и жизнь» № 8, стр. 31—32), поэтому луч одних может нагреть, а других расплавить или испарить вещество. На диаграмме цветной вкладки представлены характеристики лазеров, определяющие различные виды их технологических применений: желтый квадрат — прошивание отверстий, синий — размерная обработка деталей и узлов приборов микроэлектроники, зеленый — сварка. Красные столбики характеризуют мощность лазеров непрерывного излучения с длиной волны 10,6 микрометра, необходимую для операций резания стекла (розовый), керамики (светло-красный), металла (темно-красный).

Прошивание отверстий. Почти невозможно назвать современные промышленные изделия, над которыми бы не потрудилось механическое, ультразвуковое или электроэрозионное «сверло».

Лазеры не только пополнили этот арсенал, но и поставили рекорды в некоторых видах технологии связанных с получением микроотверстий.

Испаряя вещество, лазерный луч создает малую зону температурного влияния (десятые доли мм) — ничтожный нагрев соседних областей, так как время, за которое он это делает, только тысячные доли секунды, а площадь его воздействия может иметь диаметр от тысячных до десятых долей миллиметра.

Если же такой лазерный импульс будет воздействовать на вещество неоднократно, то за несколько секунд получится отверстие, глубина которого по современным техническим возможностям лазеров может в сотни раз превысить диаметр.

Прошивание отверстий в алмазах при изготовлении фильер было первым технологическим применением лазеров. Для этого был использован импульсный рубиновый лазер. Время обработки одного алмаза сократилось с двух дней до двух минут! Сегодня лазер позволяет заменить малопроизводительный труд по механической обработке алмазов и рубинов (для часовой промышленности), ускорив этот процесс в десятки раз.

Отверстия, прошиваемые лазерным лучом, могут быть значительно тоньше человеческого волоса, направлены под любым углом к поверхности обрабатываемой детали или сделаны в местах, недоступных механическому способу обработки; при этом луч не загрязнит и не повредит образец.

Получение микроотверстий необходимо при производстве различных деталей, балансировке гироскопов самолетов, обработке сложных лопастей турбин и т. д.

На желтом квадрате цветной вкладки помещены фотография отечественной лазерной установки «Квант-9» для черновой обработки алмазных фильер и рисунки только некоторых изделий, характеризующие возможности лазерной обработки.

«Квант-9» и другие установки, работающие на операциях прошивания микроотверстий, экономят сотни тысяч рублей, облегчают труд, существенно расширяют возможности процесса.

Размерная обработка в микроэлектронной промышленности. Микроэлектроника — последнее слово техники; но создание сложнейших приборов, рассмотреть которые порой можно только под лупой, поставило перед человеком целый ряд сложнейших и трудоемких технологических задач.

Процессы подгонки резисторов и обработки интегральных схем требовали не только долгих часов, но и кропотливого, ювелирного труда. На помощь пришел опять лазер.

Для указанных операций требуется как и в случае прошивания отверстий, такая же плотность мощности в фокусе лазерного импульса, но время его действия уже значительно меньше, и поэтому синий прямоугольник на диаграмме цветной вкладки по шкале времени действия сдвинут влево.

Являясь абсолютно стерильным инструментом, лазерный луч в технологических операциях по подгонке резисторов и обработке интегральных схем испаряет миллионные доли грамма вещества, не загрязняя деталей, производит обработку непосредственно в вакууме, беспрепятственно проходя через прозрачные среды (стекло, кварц, пластик). Лучу лазера доступна даже обработка электрических цепей, находящихся под напряжением.

Преимущества лазерной технологии перед механической обработкой дополняются возможностью создания систем автоматизации и контроля с помощью ЭВМ, что ведет к резкому снижению брака, увеличению точности обработки, повышению рентабельности процесса.

Приведем пример: при подгонке толстопленочных и тонкопленочных резисторов (путем испарения микроколичеств

их веществ с помощью лазера без повреждения подложки) их сопротивление может быть подогнано с точностью от 0,01 до 0,1%, старый способ обработки обеспечивал только 5—20% точности.

По зарубежным данным, при поточном производстве резисторов одна механическая установка могла обработать 2,4 миллиона резисторов в год. Лазерной установке под силу 28,8 миллиона резисторов. С не меньшим успехом применяются лазерные установки в различных операциях обработки интегральных схем, повышая скорость обработки в сотни раз, расширяя круг возможных операций. Некоторые сравнительные данные по использованию лазера в микроэлектронном производстве приведены на синем квадрате цветной вкладки.

В СССР разработана установка для обработки деталей приборов микроэлектроники «ТИЛУ-1», дающая сотни тысяч рублей экономии в год.

Сварка, пайка. Если плотность мощности лазерного импульса находится в пределах 10^5—10^7 вт/см^2, то такой импульс способен расплавить любой металл или тугоплавкий сплав. Время действия импульса определяется конкретными условиями процесса сварки, требующей несколько более длительного воздействия излучения для глубокого проплавления. Поэтому зеленый квадрат на диаграмме цветной вкладки по плотности мощности сдвинут вниз, а по времени вправо. Ко всем выше перечисленным преимуществам и возможностям лазерной технологии в процессах сварки можно добавить способность лазерного луча сваривать самые различные композиции: золото — кремний, германий — золото, никель — тантал, медь — алюминий и т. д.

Процесс лазерной сварки не требует ни предварительной зачистки материалов, ни какого-либо флюса, ни создания вакуума, ни специальной атмосферы.

Сварные соединения обладают почти стопроцентной прочностью и могут иметь различные конфигурации. Использование лазерной сварки на поточных линиях стало реальностью благодаря усовершенствованию лазеров на рубине и стекле, а также появлению лазеров на алюмоиттриевом гранате и двуокиси углерода. Усовершенствование лазерных систем резко увеличило скорость сварки и сократило эксплуатационные расходы. Так, например, скорость сварки с помощью лазера, по зарубежным данным, составляет от 2 до 5 см/сек, а стоимость процесса сократилась с нескольких тысяч до 1 доллара в час.

В настоящее время можно говорить об освоенности самых различных видов микросварки с помощью лазера.

Отечественной промышленностью разработаны лазерные сварочные установки «Квант-10», «СЛС-10», «СУ-1», «УЛ-2», применяемые в различных технологических операциях.

Резание. Резание по праву можно назвать одним из самых распространенных видов технологических операций. И здесь лазер оказался универсальными «ножницами», выполняя операции резания тканей и пластика, стекла, керамики и даже листового металла.

Процесс резания в подавляющем большинстве случаев непрерывен, поэтому предпочтительным оказалось применение лазеров непрерывного действия, обладающих большими энергиями излучения и излучающих электромагнитные волны инфракрасного диапазона ($\lambda = 10,6$ микрометра).

Резать лазер может по-разному.

Если пятно сфокусированного непрерывного лазерного излучения (пределы мощности указаны на диаграмме) перемещать по стеклу любого профиля, то в результате хорошего поглощения стеклом излучения на длине волны 10,6 мкм по линии перемещения образуется локальный перегрев, который при охлаждении (к примеру, струей воды) дает направленный раскол стеклянного изделия. На фотографии красного квадрата вкладки изображена отечественная лазерная установка по резанию стеклопрофилита.

Луч лазера может резать не только любое стекло, но керамические и полупроводниковые пластины, листовой металл. При резании с помощью лазера кремниевых или германиевых пластин на отдельные элементы, необходимые полупроводниковой промышленности, применяется так называемый метод скрайбирования (от английского слова scribe — царапать).

Тепловое воздействие сфокусированного луча лазера непрерывного действия приводит к механическому повреждению верхней части пластины (внешне это выглядит царапиной).

В дальнейшем достаточно приложить незначительное механическое усилие, и пластины расколются по линиям этих царапин (аналогично резанию стекла алмазом).

Лазерный луч в сочетании с поддувом кислорода с успехом справляется с резанием листового металла: стали, титана, циркония. Стальной лист толщиной 3 мм лазерный луч режет со скоростью 1 м/мин. Сегодня можно резать листы металла толщиной до 5 мм. Основное преимущество резания металла с помощью лазерной технологии, помимо скорости,— малая зона термического воздействия: лист не коробится.

Появление газодинамических лазеров, обладающих мощностью излучения около ста киловатт в непрерывном режиме, открывает возможности применения лазерной технологии для резки и сварки массивных металлических изделий.

При резании тканей лучом лазера края реза оплавляются и не требуют обметывания при пошиве изделий, а это большая экономия времени. На некоторых предприятиях страны уже успешно действуют установки фигурного раскроя тканей.

Рассказанное далеко не исчерпывает всех технологических применений лазеров.

Инженеры Ю. ЛОХОВ, В. СИПЯГИН, Р. ШЕЛЕПИНА.



● НА СТРАЖЕ РОДИНЫ

Круглый год напряженно идет боевая учеба воинов славных Советских Вооруженных Сил.

Этим летом военный корреспондент майор В. Передельский побывал во многих отдаленных гарнизонах нашей страны, где солдаты совершенствуют свое боевое мастерство.

Краснознаменный Туркестанский военный округ. Рассвет застал воинов в пути.

Уральский военный округ. О подводном вождении танков несколько лет назад молодые солдаты читали только в фантастических повестях и рассказах. А теперь в очерках о солдатских буднях стало обычным: «Из-под воды показалась тяжелая боевая машина...»

ПРОФЕССИИ ЛАЗЕРА

Обработка материалов

10 000 000°

7000°

6000°

3200°

500–700°

Параметры лазеров для различных технологических операций (прошивание отверстий — желтый цвет, размерная обработка — синий, сварка — зеленый, резание — красный).

ПЛОТНОСТЬ МОЩНОСТИ ИМПУЛЬСА ИЗЛУЧЕНИЯ, ВТ/СМ^2

0, 10, 10^2, 10^3, 10^4, 10^5, 10^6, 10^7, 10^8, 10^9, 10^{10}

10^{-9} 10^{-8} 10^{-7} 10^{-6} 10^{-5} 10^{-4} 10^{-3} 10^{-2} 10^{-1} 1

ВРЕМЯ ДЕЙСТВИЯ ИМПУЛЬСА, СЕК

МОЩНОСТЬ НЕПРЕРЫВНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ, ВТ

6, 10, 30, 10^2, 10^3

λ=10,6 МКМ

1

10

1

10

ОБРАБОТКА АЛМАЗНЫХ ФИЛЬЕР

ЛУЧОМ ЛАЗЕРА 2 МИН

до 3 мм

0,005–0,8 мм

АЛМАЗНЫМ АБРАЗИВОМ 2 ДНЯ

0,01 мм

1,01 мм

ОБРАБОТКА ИНТЕГРАЛЬНОЙ СХЕМЫ АЛМАЗНЫМ АБРАЗИВОМ 12 ДНЕЙ

ЛУЧОМ ЛАЗЕРА 15 МИНУТ

V=5 см/сек

0,1 мм

АЛЮМИНИЙ

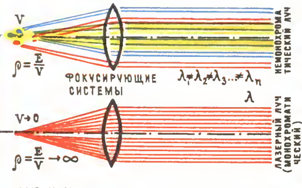
ЗОЛОТО

РЕЗИСТОР Ta_2N

ПОДГОНКА РЕЗИСТОРА

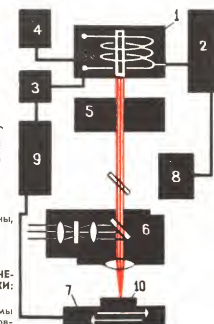
РАЗМЕРНАЯ ОБРАБОТКА

ПРОШИВАНИЕ ОТВЕРСТИЙ



ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЛАЗЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

ρ — плотность энергии в фокусе, λ — длина волны, E — энергия луча, V — объем фокуса.

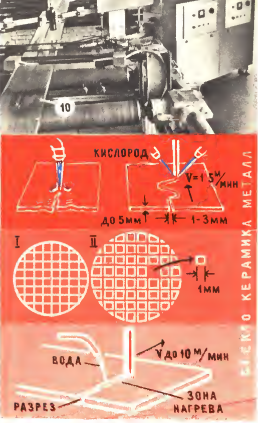


ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ЛАЗЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ:

1. Лазерная головка. 2. Источник питания. 3. Блок системы запуска. 4. Система охлаждения. 5. Устройство регулировки энергии. 6. Оптическая система фокусировки и наблюдения. 7. Рабочий столик. 8. Система стабилизации энергии. 9. Программирующее устройство. 10. Обрабатываемое изделие.



СВАРКА



РЕЗАНИЕ

СХЕМА МОЛЕКУЛЯРНОЙ РЕАКЦИИ

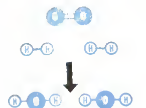
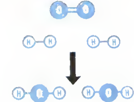
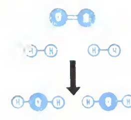
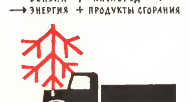




СХЕМА РАЗВЕТВЛЕННО-ЦЕПНОЙ РЕАКЦИИ

АКТИВНЫЕ
ЦЕНТРЫ
ЦЕПЕЙ

ОБЛАСТИ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ЦЕПНЫХ РЕАКЦИЙ

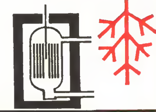
БЕНЗИН + КИСЛОРОД →
→ ЭНЕРГИЯ + ПРОДУКТЫ СГОРАНИЯ



УКСУСНЫЙ АЛЬДЕГИД + КИСЛОРОД →
→ УКСУСНАЯ КИСЛОТА



НЕЙТРОН + ЯДРО УРАНА →
→ ЭНЕРГИЯ + ПРОДУКТЫ РАСПАДА

У НАЧАЛА ПУТИ

Открытие цепных разветвленных реакций стало новой главой химии. Оно позволило предсказывать характер многих химических превращений и управлять ими, в том числе таким строптивым процессом, как горение.

В. АЗЕРНИКОВ.

На цветной вкладке показан на примере горения водорода механизм цепных разветвленных реакций, открытых в 1926 году академиком Н. Н. Семеиовым. До его открытия не было ясного представления о механизме этого процесса. Закоиомерности ие были изучеиы, а те, которые иаблюдались, были непоиятны.

На самом деле это уравнение показывает лишь начало и конец реакции, а вся она идет более сложным и длиииым путем, через образоваиие осколков молекул — атомов и радииалов (средний рисунок). Уже на первом этапе реакции образуются два свободиых радииала ОН. Оии реагируют с молеиулами водорода, образуя воду и активные атомы водорода. Атомы взаимодействуют с молекулами кислорода, давая уже две активные частицы — ОН и О, то есть иа этом этапе происходит увеличение числа активиых осколков. В следующее мгновеиие оио вновь увеличивается: при встрече атома кислорода с молекулой водорода появляются еще две активиые частицы — ОН и Н. Таким образом, иетрудио подсчитать, что один вступивший в реаицию атом водорода после цикла рождает не одну новую активную частицу, а три, иак показано иа рисуиие. Это и есть процесс разветвлеиия цепи, открытый Н. Н. Семеиовым. Реакция при этом развивается лавииообразно, ускоряя сама себя. И так продолжается до тех пор, пока не израсходуются все вещества или пока число гибиущих аитивиых частиц, то есть налетевших на стенку сосуда или на неактивиые молекулы, ие превысит число вновь рождающихся; тогда реакция затухнет.

Цепные реакции, в том числе разветвленно-цепные, весьма распространены в технике (иижиий рисунок). Точная количественная теория, разработаиная Н. Н. Семеиовым, позволяет лучше поиимать их, а иногда надежно управлять ими, экономя сырье и эиергию.

Миогие синтезы, например, уксусной кислоты, ведутся теперь в оптимальном режиме: с иаибольшим выходом при наименьших затратах. Теория разветвленных цепных реакций оказалась полезиой и в других областях науки, например, в физиие; по аиалогичному механизму идет распад урана в атомных котлах.

Химикам не одно столетие была известна эффективная реакция хлорирования водорода. Хлор и водород, смешанные в темноте, спокойно сосуществовали друг с другом, но стоило осветить их, как они тут же взрывались, словно наверстывая упущенное. Еще более древним было окисление фосфора. При атмосферном давлении он жадно поглощал кислород, полыхая таинственным светом, и в конце концов самовоспламенялся.

Этим реакциям суждено было сыграть значительную роль в развитии химии; с их помощью были сделаны два важных открытия.

В 1912 году Альберт Эйнштейн опубликовал свой известный фотохимический закон, по которому одна молекула реагирующего вещества может быть активирована одним квантом света. И если в сосуде миллиард молекул, то, чтобы дать энергию для взаимодействия или разложения, нужен миллиард фотонов. Этот закон осветил скрытый до тех пор механизм многих фотохимических реакций, в том числе, как показалось вначале, реакции хлорирования водорода. Однако уже через год стало ясно, что здесь что-то не так. Ведь, согласно закону Эйнштейна, один фотон мог вызвать только один акт взаимодействия, его энергии хватало на инициирование лишь одной пары молекул. А когда известный немецкий физико-химик Макс Боденштейн занялся количественным изучением этой старой реакции, он с удивлением обнаружил, что на каждый поглощенный квант света образуется миллион молекул хлористого водорода. Получалось, что эта реакция не подчинялась закону Эйнштейна. Это было совершенно непонятно и требовало объяснения. Боденштейн дал его: он предположил, что здесь происходит процесс, напоминающий падение колонны оловянных солдатиков. Что происходит, когда толкают первого солдатика? Он толкает второго, стоящего за ним, тот третье и так далее; одного небольшого усилия оказывается достаточно, чтобы повалить пару дюжин фигурок. То же самое происходит и при соединении хлора и водорода. Квант энергии, поглощаемый одной молекулой, как эстафета, передается по цепи от молекулы к молекуле, постепенно все их вовлекая в реакцию. Боденштейн так и назвал такой тип реакции — цепным.

Поначалу в механизме цепных реакций не все было понятно, но в 1918 году знаменитый Вальтер Нернст объяснил, в чем там дело. Энергия кванта света определенной длины волны поглощается окрашенным газом — хлором, и под действием этой энергии молекула разваливается на два атома. Атом хлора, как известно, активнее молекулы, он имеет свободную валентность, и ему уже нетрудно соединиться с молекулой водорода, оторвав от нее один атом. В итоге получается одна молекула хлористого водорода и свободный активный атом водорода, который, в свою очередь, реагирует с молекулой хлора,

● ЛЮДИ СОВЕТСКОЙ НАУКИ

отрывая от нее один атом, и так далее; реакция катится, словно по цепи, до тех пор, пока два атома хлора из соседних цепей не встретятся случайно и не образуют вновь неактивную молекулу. Тогда цепь оборвется.

Итак, все стало на свои места: непонятное явление было объяснено, появился новый класс химических реакций — цепные, и на какое-то время в химической кинетике наступило успокоение. Длилось оно, правда, недолго — до 1926 года, до тех пор, пока молодой ленинградский физик Николай Семенов не взялся за другую реакцию — окисление фосфора — и не обнаружил, что она не подчиняется не только закону Эйнштейна, но и механизму боденштейновских цепей. Фосфор соединялся с кислородом в каком-то непонятном темпе, исходные вещества вовлекались в реакцию не с постоянной скоростью в пределах каждой цепи, как следовало бы, а с явным ускорением, словно подхлестывая самих себя.

Два года Семенов разбирался в этом непонятном явлении, пока не понял наконец, что происходит. Некоторые частицы окисла фосфора, получившиеся в результате первых взаимодействий исходных веществ, не успев испустить свет, а потому активные, встречались с неактивными молекулами кислорода и разбивали их на два активных атома, каждый из которых начинал прямую боденштейновскую цепь окисления. Из каждой цепи рождались две, и через мгновение новые образующиеся окислы рождали новые цепи, и реакция нарастала, как лавина, как снежный ком. Такую реакцию Семенов назвал в отличие от боденштейновской разветвленной цепной реакцией.

Вскоре оказалось, что семеновские цепи весьма распространены в природе — по разветвленному механизму шли многие реакции, и в первую очередь такая древняя, как горение. Открытие, сделанное молодым советским ученым, и созданная им вскоре теория цепных процессов — и разветвленных и неразветвленных — оказались важным вкладом в химическую науку и промышленность. И не только в химию — не за горами было открытие цепной ядерной реакции, подчиняющейся тем же закономерностям.

Когда-то Фарадей заметил, что он потому так высоко поднялся в науке, что стоял на плечах гигантов. То же самое можно сказать и о Николае Николаевиче: он принял эстафету у корифеев физико-химии и достойно пронес ее через новый этап, быть может, еще более трудный, ибо ученый не просто открыл новый класс реакций, он создал цельную теорию, объясняющую их механизм, позволяющую предсказывать их ход и управлять ими.

Но любопытно, что одно из примечательных открытий XX века, по праву принесшее его автору Нобелевскую премию, было сделано в результате стечения обстоятельств, где Макс Боденштейн сыграл роль катализатора, но не своей поддержкой, а, напротив, своей едкой критикой.

Началось все с того, что в один из дней в конце 1924 года к Семенову, заведующему тогда лабораторией в Физико-техническом институте в Ленинграде, пришла молодая девушка.

Приходит она, говорит, что окончила университет и хочет поступить в аспирантуру. Семенов вынужден ответить, что у него нет места. Зина Вальта, так зовут девушку, смущается, мнется, говорит, что ей так много хорошего рассказывали о работах, ведущихся здесь, о руководителе этих работ... Ей очень хотелось бы, она надеется...

Семенов обещает подумать, просит зайти через некоторое время. Его молодые сотрудники, оказывается, знакомы с Зиночкой Вальта, действительно много рассказывали ей о своем коллективе и ходатайствуют о ее зачислении. Поворчав для строгости, посопротивлявшись день для порядка, Семенов подписал у директора института академика Иоффе распоряжение о зачислении Зинаиды Вальта аспирантом в лабораторию электронных явлений.

Когда Зиночка, сияя от радости, вышла на работу, Юлий Борисович Харитон, ее руководитель, ныне академик, а тогда двадцатилетний начинающий ученый, так объяснял ей тему работы.

Есть фосфор — элемент, как говорят химики, жадно притягивающий кислород. Есть кислород, охотно вступающий в реакцию с фосфором. При удовлетворении их взаимных интересов происходит реакция окисления, сопровождаемая выделением энергии. Это легко видно невооруженным глазом, поскольку часть энергии или вся она превращается в световое излучение: фосфор светится. Ясно? Ясно.

Можно предположить, что при обычном атмосферном давлении возбужденные молекулы окислов фосфора не успевают превратить в свет всю полученную энергию: она, по-видимому, частично теряется при столкновении с другими атомами и молекулами и переходит в тепло. А если это так, то стоит понизить давление в сосуде, где идет реакция, как количество столкновений уменьшится, а свечение должно будет увеличиться; возможно, даже вся энергия фосфора будет переходить в свет. В справедливости данной гипотезы, как казалось, можно было легко убедиться — по увеличению яркости свечения фосфора при уменьшении давления кислорода.

Однако поначалу идею «положили» до поры до времени в ящик письменного стола — вместе с другими хорошими и плохими мыслями, требовавшими на свою проверку времени, которого не было. А когда в лаборатории появилась Зина Вальта и ей нужно было дать какую-то тему, о той идее вспомнили. И она стала уже не просто идеей, а научной работой молодой аспирантки.

Схема эксперимента выглядела довольно просто. Стеклянный сосуд, где находится кусочек фосфора; из него откачан воздух; к сосуду подходит трубка, по которой идет кислород; давление кислорода замеряет

ртутный манометр Мак-Леода. Чтобы пары фосфора или его окислов не попали в манометр и не испортили его, часть трубки охлаждается жидким воздухом, он конденсирует пары, возвращая обратно в сосуд сбежавшие вещества. Вот, собственно, и все.

Когда Вальта и Харитон в первый раз провели опыт при давлении в сотую долю атмосферы, они ничего не увидели. Никакого свечения.

Все ясно, решили они, что-то напутали в приборе. Проверили всю схему. Ничего компрометирующего не нашли.

Начали в третий раз. Установили давление повыше. Пустили кислород. Фосфор заполыхал таинственным светом. Пошло окисление: фосфор, соединяясь с кислородом, таял. Регистрируя убыль кислорода в системе, медленно опускался вниз столбик ртутного манометра. И вдруг замер. И тотчас потухло свечение. Реакция остановилась.

Четвертый, пятый, десятый опыт — словно дьявол поселился в их колбе: выше определенного критического давления реакция идет, ниже—не идет. А должно быть, по их предположению, совсем наоборот. Причем, поскольку давление кислорода в ходе реакции неизбежно падало, наступал момент, когда в колбе воцарялось то самое критическое давление, и окисление словно автоматически прекращалось.

Однако стоило впустить в колбу малую толику кислорода, и свечение опять появлялось. Это было очень удивительно. Но еще более возросло удивление ученых, когда реакция ожила при добавлении в сосуд не кислорода даже, а небольшого количества аргона. Понять сие уж вовсе было нельзя: инертный газ, называемый так потому, что он не способен вступать в химические реакции, восстанавливал реакционную способность кислорода.

Как остроумно заметил один ученый, задача науки — объяснить то, что нельзя понять. И Семенов, заинтересованный не меньше, чем Харитон и Вальта, вместе с ними стал подбирать какой-нибудь теоретический ключ к непонятному экспериментальному парадоксу. Возились они, возились, и так пытались и зтак — ничего не получалось.

А время шло. Что было делать в такой ситуации? Не сказать всем о том, что они обнаружили, нельзя, а сказать по зтому поводу нечего. Порешили выбрать золотую середину: ничего не объясняя, просто описать в статье зкспериментальную находку.

Вскоре статья за подписью Юлия Харитона и Зинаиды Вальта была опубликована в двух журналах — у нас в стране и в Германии. Ученые посчитали на зтом свой долг исполненным и перешли от бесплодного изучения мистических явлений к делам земным. Ю. Б. Харитон, как и собирался, уехал за рубеж, Зиночка, расстроенная, вероятно, своим неудачным дебютом в науке, оставила лабораторию, куда еще недавно так стремилась, и перешла в аспирантуру другого института. А Николай Николаевич, по-видимому, вздохнул с облегчением, когда с плеч упали сразу две горы: необъяснимый эксперимент и сотрудница, требующая объяснять, что ей делать дальше.

И открытие не состоялось.

Через 35 лет после зтого дня Николай Николаевич Семенов, уже умудренный жизнью, познавший цену неожиданностям в науке и понявший в полной мере долг исследователя, написал: «Никогда не следует проходить мимо неожиданных и непонятных явлений, с которыми невзначай встречаешься в эксперименте. Самое важное в эксперименте — это вовсе не то, что подтверждает уже существующую, пусть даже вашу собственную теорию (хотя зто тоже, конечно, нужно). Самое важное то, что ей ярко противоречит. В зтом диалектика развития науки». Но тогда, в 1925 году, 29-летний физик чуть было не упустил открытия разветвленных цепных реакций и Нобелевскую премию — он расстался со своей идеей, посчитав ее в тот момент несвоевременной, и, как признал позже сам, не думал к ней возвращаться.

И, возможно, не вернулся бы, если бы статью Вальта и Харитона не прочел Макс Боденштейн и не расчехвостил ее по всем пунктам.

Боденштейн, открывший цепные неразветвленные реакции, считался по справедливости главой ученых, работающих в области химической кинетики. И когда в его статье, написанной в ответ на публикацию Вальта и Харитона, прозвучало скрытое осуждение ленинградских ученых за спешку, небрежность в постановке опыта, от таких обвинений нельзя было просто отмахнуться. И поскольку здесь была задета честь всей лаборатории, то к барьеру должен был выйти ее руководитель.

Николай Николаевич внимательно прочитал заметку Боденштейна. Аргументы немецкого химика звучали действительно убийственно. Ведь, по Боденштейну, получалось, что порок в самой схеме установки: она собрана так, что кислород, поступая в сосуд через ловушку, непременно должен был сталкиваться со встречным потоком паров фосфора, стремящихся, естественно, вытолкнуть его обратно, не допустить к реакции. Поэтому и приходилось повышать давление кислорода, чтобы он одолел встречное давление. То же самое происходило, когда к кислороду добавляли аргон,— он также повышал давление смеси и открывал таким образом кислороду доступ в сосуд. В заключение Боденштейн вообще не советовал комулибо заниматься столь безнадежными опытами.

Обстановка усугублялась тем, что статью Боденштейна прочли и другие сотрудники лаборатории, стала она известна и институтскому руководству. Начались разговоры — сначала тихие, вполголоса, никого прямо не обвиняющие, лишь намекающие на легкомысленность некоторых заведующих некоторыми лабораториями. Потом критические голоса стали слышны



Н. Н. Семенов в своей лаборатории. Снимок начала 30-х годов.

довольно громко: Семенов оказывался в сложных отношениях не только с немецким ученым, но и с собственными коллегами. Ситуация создавалась неприятная, она требовала немедленных действий.

Николай Николаевич решил сам заняться проклятым фосфором и ради этого бросить на время другие дела.

Сначала надо было продумать во всех деталях будущий эксперимент. Было ясно, что установку следует изменить так, чтобы из нее выпало уязвимое место — ловушка фосфора, которая оказалась ловушкой для них самих.

Зачем она нужна была? Чтобы не допустить попадания фосфора в ртутный манометр. Значит, надо заменить манометр, поставить такой, чтобы он не боялся соприкосновения с парами фосфора. Так и сделали. Новый, простой сернокислотный манометр крепился непосредственно к сосуду, а кислород поступал сам по себе. После нескольких опытов стало видно, что Боденштейн частично прав, но правы и физтеховцы. Фосфорная пробка действительно образовывалась в прежнем месте, но и кислород тем не менее не реагировал с фосфором ниже критического давления. Оно было, правда, не такое низкое, как раньше, но все же реально существовало. Оно измерялось теперь не по остановке реакции, а по возникновению свечения при медленном впускании кислорода через капилляр.

Семенов решил продолжить работу дальше. Подключил к ней молодого помощника Александра Шальникова (теперь члена-корреспондента АН СССР). Стали менять не давление кислорода, а объем сосуда. Брали колбы разных диаметров и смотрели, меняется ли величина критического давления. Меняется. Выписали его значения, написали рядом диаметры сосудов, посмотрели, посчитали; получалось — меняется оно обратно пропорционально квадрату диаметра. Так. Значит, есть четкая зависимость.

А если плавно менять объем сосуда?

Взяли большой цилиндрический сосуд, впустили в него немного кислорода так, чтобы его давление было ниже критического. Реакция не идет, все правильно. Потом стали потихоньку наливать в сосуд ртуть. Объем плавно уменьшался, давление росло, и вдруг в какой-то момент фосфор вспыхнул. Давление? Так и есть: критическое.

Как понять, почему молекулы фосфора не желают соединяться с молекулами кислорода до какого-то давления, а потом начинают это делать весьма бурно, словно наверстывая упущенное? Семенов, подводя итог первым экспериментам, набросал эмпирическую формулу, которая как-то описывала происходящие странности, учитывала влияние всех факторов на величину предельного давления кислорода. Но она не давала ответа на вопрос: почему это происходит? Почему?

Конечно, это самый интересный для нас момент: когда ученого вдруг осеняет догадка, когда секунду назад еще ничего не было, кроме страстного желания понять, досады оттого, что ничего не получается, и кучи фактов, которые не знаешь, в какой последовательности расставить; а потом, в следующее мгновение, в этом хаосе неожиданно забрезжит какой-то еще неясный порядок, и вот уже факты строятся в стройные ряды и держат равнение направо, откуда несется им навстречу блестящая идея.

Но как остановить это сладостное мгновение? Далеко не всем счастливцам в науке удалось не только встретиться с озарением, но еще и запомнить все детали встречи.

Николай Николаевич честно признал: «Я уж сейчас не помню хорошо, когда у меня мелькнула догадка...» Жаль, конечно.

Каждое открытие делает человек, ставший ученым по призванию. Ученый не специальность, ей нельзя обучить в институте. Можно обучить химии, можно — физике, но человек, получивший диплом, может и не стать ученым, даже если он займет должность научного сотрудника,— до конца дней своих он останется холодным подмастерьем науки, если не будет в нем воспитана любовь к творчеству, охота к дерзновенным попыткам выйти за рамки существующих представлений, смелость перед признанными авторитетами, пусть даже чреватая иногда личными жертвами. Но кто воспитает любовь, привьет охоту, сделает смелым — кто, как не сама наука, всем своим прежним опытом, своей волнующей историей, открывающей горизонты не только в прошлое, но и в будущее. Только она, она сама способна разбудить

в школьнике Лобачевского, обнаружить в студенте Менделеева, сделать переплетчика Фарадеем. Но для этого надо знать ее, знать в разные минуты ее вечной жизни: и когда она скрытна и упряма перед бездельником и когда милостиво щедра к труженику; когда она изнурительная, скучная работа и когда она праздник ума и фантазии; когда ученый — ее поденщик и когда он ее властитель. Поэтому нужны истории наук, поэтому нужны биографии ученых, поэтому нужны их мемуары — толстые и тонкие, скучные и занимательные, любые, только бы достоверные, только бы приоткрывающие доступ чужой душе в переживания души собственной, чужому уму в лабиринты напряженных, молчаливых размышлений. Поэтому и скорблю я, что нет сведений, как осенила Семенова счастливая догадка о том, что на свете, кроме неразветвленных цепных реакций, кроме боденштейновских цепей, есть еще и разветвленные цепи и что окисление фосфора идет именно по такому механизму.

Единственное, что известно,— что такая идея озарила его вдруг, и случилось это где-то в конце 1926 или в самом начале 1927 года.

Вспомнив механизм боденштейновских неразветвленных цепных реакций, Николай Николаевич ясно увидел, что окисление фосфора вроде бы похоже на боденштейновские цепи — длиной хотя бы, но идет совсем по-иному, с разветвлением. Реакция расползается в разные стороны, как ветви дерева, множась и нарастая ежесекундно, как горная лавина, которая начинается с одного невинного камешка. Потому-то и выгорает с такой скоростью фосфор, когда давление кислорода выше критического.

Да, но почему тогда реакция вовсе не идет, когда оно ниже? Если записать формулу, связывающую критическое давление с размером сосуда: чем он больше, тем значительно меньше давление. Если диаметр безгранично велик, давление выражается нулем; это значит, что если у сосуда нет стенок, то никакого критического давления не существует — реакция может идти, сколько ей влезет, пока разветвленная цепь не истощит запасы фосфора или кислорода.

Получается, что бурному развитию цепной лавины мешают стенки сосуда. Этот вывод неумолимо вытекал из формулы, следовательно, его нужно принять, а приняв, объяснить. Это сделать оказалось уже значительно легче. По словам Семенова, от анализа формулы до объяснения был всего один шаг. Небольшой шаг: нужно было лишь предположить, что активные частицы, скажем, атомы кислорода, ударившись о стенку колбы, захватываются ею. После этого у них уже, что называется, связаны руки, и они не способны принять участие в цепной реакции. Каждый такой прилипший атом сидит на стенке, смотрит, как другие его товарищи активно участвуют в превращениях, и ждет, когда подойдет к нему другой атом, чтобы, соединившись и образовав нейтральную молекулу кислорода, соскользнуть внутрь сосуда. Следовательно, цепь живет и разветвляется на участке от места ее зарождения до стенки. Чем уже сосуд, тем короче этот путь; при каком-то малом диаметре большая часть цепей вообще не успеет разветвиться. И получится, что количество выбывающих из игры атомов кислорода превысит число вновь рождающихся. Так объяснял поначалу сам себе Семенов явление критического размера.

Убедившись, что новая гипотеза пока прекрасно все объясняла, он попытался уразуметь следующий непонятный казус — критическое давление. Его существование также логично вытекало из гипотезы. Поскольку размер сосуда в опытах Харитона и Вальта был неизменным, число гибнущих активных частиц на стенке также было постоянным, а количество новых активных атомов зависело от давления кислорода. Когда его становилось так мало, что смертность атомов превышала их рождаемость, реакция замирала и дремала до тех пор, пока давление кислорода не повышалось выше критического.

Оставалось объяснить последний опыт — с аргоном. Это оказалось совсем просто: достаточно было представить, как инертные молекулы толкутся на дороге, по которой мчатся к стенке атомы кислорода, мешают им превышать скорость, охлаждают их пыл — вроде как орудовцы на скоростных магистралях, и сразу становилось понятным, почему уменьшается при этом критическое давление: атомы кислорода реже бьются о стенки, реже гибнут, им остается больше времени для разветвления, и поэтому для поддержания реакции достаточно меньшего их количества.

Я рассказываю о том, как мыслил себе Николай Николаевич Семенов события, происходившие в экспериментах с окислением фосфора, но я не могу здесь воспользоваться способом, каким ученый выражал свои представления; это не только и не столько слова, это формулы и расчеты. Как ни логичны образные построения, если их не подкрепить математическими выкладками, вряд ли можно выходить на суд коллег; так, во всяком случае, принято в физике. Поэтому физик Семенов, неожиданно для себя оказавшийся втянутым в химическое изыскание, попытался прежде всего описать свою идею математически.

Когда была построена математическая теория разветвленных цепных реакций, автору открытия стало ясно, как он писал, «что полученные в опытах закономерности поразительно хорошо описываются теоретическими формулами». В тот момент, правда, ему еще не было ясно до конца, сколь значительно его открытие, как далеко оно простирает свое влияние среди химических процессов. Понимание обширности пришло позже, но и тогда было достаточно причин, чтобы почувствовать радость и гордость за то, что сделано, и законное желание поделиться своей радостью с другими.

На ближайшем же заседании ученого совета Физико-технического института Семенов решил доложить о своих работах. С момента полемики с Боденштейном прошел почти год, за это время многие сотрудники института прочно уверовали в ошибку Вальта и Харитона, длительное молчание их руководителя только укрепило эту уверенность. Следовательно, предстояло не просто сообщить новость собравшимся, надо было еще и преодолеть барьер предубеждения, существовавший между учеными, однажды уверовавшими в легкомысленность сотрудников лаборатории электронных явлений, и докладчиком, возглавлявшим эту лабораторию.

Начал свой доклад Семенов торжественно, как человек, сознающий значимость момента. Но вскоре сник. Он явственно ощущал скепсис слушателей — они не верили ни одному его слову. О, было довольно обидно, когда столь уважаемые люди, прозорливые ученые не желали замечать того нового, что содержало сообщение их коллеги. И главное, что и учитель среди фом неверующих: Иоффе тоже кривит ус, вертит головой, не понимает того, что старается втолковать им вконец измучившийся от напряжения и обиды докладчик. Нет, не понимают ничего, это же ясно, вопросы такие задают, что даже отвечать не хочется. А уж возражают против самых очевидных предположений. Не поняли, не поняли, не захотели понять, не заставили себя вдуматься в новые данные, не дали себе труда отстраниться от старых представлений о механизме реакции, не усомнились в ошибочности боденштейновских возражений.

Легко можно понять состояние Николая Николаевича, который, по его собственным словам, «совершенно измучился, но так и не смог убедить их в своей правоте». Обида и злость должны были остаться у него на душе после ученого совета, на который он возлагал столько надежд. И еще изумление по поводу очевидной слепоты, вернее, ослепленности учителя. Провожая его после совета домой, Семенов не утерпел и высказал многое из того, что у него накипело на душе, а в заключение прямо заявил: «Не пройдет и года, как все переменят свою точку зрения, согласятся со мной, поймут важное значение нашей теории...»

Семенов хоть и в запале говорил это, но оказался прав: даже меньше чем через год открытие цепных разветвленных реакций обрело право научного гражданства. И первым признал его Боденштейн.

В конце 1927 года Семенов вырвался ненадолго из круговорота многочисленных обязанностей и уехал на озеро Селигер, чтобы там, на природе, в тиши, обобщить прежние наблюдения, прибавить к ним новые, появившиеся в последние недели, и попытаться создать более обширную теорию разветвленных цепных реакций. Конечно, прохаживаясь по берегу озера, думать легче, чем бегая между кабинетом и лабораторией: не звонит телефон, не заходят десять раз на день коллеги, не надо сидеть на совещаниях. И работа потому была написана очень быстро.

Вернувшись, Семенов доложил ее на ученом совете. Совсем недавно он стоял здесь же, на этом самом месте, у этой самой доски, перед этими же самыми людьми и рассказывал им о том же самом открытии. Но тогда они были глухи к тому, что посчастливилось найти ему с помощью двух своих молодых сотрудников и умудренного в науках Боденштейна. Теперь все было по-иному. Радостью соучастия светилось лицо Абрама Федоровича Иоффе, внимательны были члены ученого совета, они поняли наконец, что присутствуют при рождении нового открытия, прославившего молодую советскую науку. Правда, «роды» по их милости были несколько запоздалые, но все же они состоялись. И поздравления после доклада были совершенно искренни. Кто-то, наверное, признал, что был неправ тогда, другие сочли за благо промолчать: чего поминать старое?

Вскоре, в 1928 году, стало известно, что открытие Семенова подтверждается опытами молодого английского ученого из Оксфордского университета Хиншелвуда. За ними и другие исследователи стали изучать новый механизм реакции.

Новая теория объясняла характер течения многих важнейших химических реакций, а главное, она позволяла во многих случаях управлять ими, в том числе таким коварным процессом, как горение. Нельзя сказать, что Семенов открыл горение топлива — оно было известно человеку с незапамятных времен, но только после открытия Семенова появилась реальная возможность так направлять горение, что минимум топлива давал максимум тепла. И хотя поначалу открытие относилось только к взаимодействиям газов, оно со временем было распространено самим ученым и его учениками на жидкофазные реакции. И стало возможным сжигать нефть не полностью, не до воды и углекислого газа, а получать наряду с тепловой энергией ценные химические продукты. Более того, с помощью новой теории можно было в какой-то мере управлять горением твердых топлив, если они испаряются перед тем, как соединиться с кислородом.

Теория Семенова о цепных процессах, включая и разветвленные и неразветвленные, привлекла внимание химиков всего мира, ибо очень скоро стало ясно, что цепные процессы весьма распространены, они диктуют свои законы таким распространенным реакциям, как полимеризация, хлорирование, сгорание топлива в двигателях.

В 1930 году Советское правительство организовало специальный Институт химической физики, где можно было по-настоящему широко развернуть работы в столь важной для науки области. Во главе института встал Н. Н. Семенов. В 1934 году Семенов, избранный только что академиком, подвел итоги своего почти десятилетнего труда в монографии «Цепные реакции», в следую-

щем году книга была переведена на английский и вышла в Англии, где продолжал успешно работать Хиншелвуд.

В 1941 году основатель нового раздела химической кинетики был удостоен Государственной премии, а в 1956 году, через 30 лет после открытия, вместе с Хиншелвудом получил Нобелевскую премию по химии. То была вдвойне радостная для нас победа: премию получил первый советский ученый. До этого два русских исследователя удостоились столь высокой чести — Мечников и Павлов, но было это еще до революции. Теперь же в Стокгольм отправлялся полпред советской науки. После еще пять наших физиков получат право именоваться лауреатами Нобелевской премии, но Семенов был первый.

О чем, интересно, думает ученый в те минуты, когда перед его награждением играет музыка, а шведский король готовится вручить ему символы международной славы и признания? К сожалению, далеко не всегда это известно широкой публике, ученые-лауреаты не часто вспоминают о личных переживаниях. Но здесь представляется редкий случай узнать совершенно точно, какие мысли проносились в голове 60-летнего прославленного академика, когда он сидел на сцене переполненного зала, взволнованный и счастливый, и, пока играл оркестр, имел десять минут на то, чтобы перевести дух, расслабиться немного после начала и перед концом торжественной церемонии и подумать о чем-то своем. О чем же?

Вот его воспоминания: «Когда я слушал музыку, передо мной проносилось то незабываемое время 20-х и начала 30-х годов, когда я, еще молодой человек, и мои дорогие товарищи, тогда еще совсем юные сотрудники лаборатории, в институте за экспериментальными установками и дома за письменным столом переживали самые яркие радости творчества, когда каждый день приносил нам новые загадки и когда эти загадки мы в конце концов с успехом решали и сквозь, казалось бы, непроходимые дебри пробивали новые пути».

История открытия такова, что здесь есть что вспомнить. Дело не только в обстоятельствах открытия, хотя и они, конечно, невольно должны запасть в душу — а ведь память сердца, как известно, сильней рассудка памяти холодной,— дело еще и в последствиях, какие имело открытие для всей науки. Не только для химии — для физики. И это должно было быть особенно значимо для его автора: ведь он был физиком. Физике обучался в университете, физикой шел заниматься к Иоффе после окончания, о физических открытиях мечтал, вероятно, холодными, голодными ночами в Петрограде. И когда через 12 лет оказалось, что идея разветвленной цепной реакции применима не только к химическим процессам, но и к процессам ядерным, Николай Николаевич, как мне кажется, непременно должен был почувствовать радость и удовлетворение: удовлетворение тем, что идея, высказанная физиком, вернулась на круги своя, в физику же.

Речь идет о ядерной цепной реакции деления урана. Она была предсказана в 1938 году Фредериком Жолио-Кюри и Ф. Перреном и осуществлена впервые 2 декабря 1942 года в Чикагском университете итальянским физиком Энрико Ферми. Конечно, ядерная цепная реакция отличается от химической — иные частицы участвуют в ней, на ином уровне идет процесс и с иными последствиями, но формальные закономерности здесь те же, и те же критические условия включают и выключают цепь. И если нельзя сказать, что физики просто позаимствовали теорию своего бывшего коллеги, то высказать предположение, что они воспользовались ее основами и тем самым значительно сократили время поисков, можно и нужно.

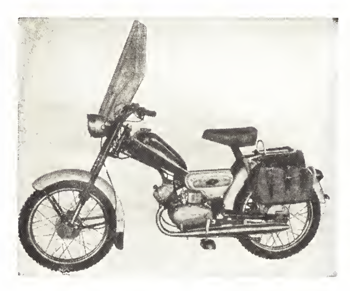
Наверное, и об этом думал Николай Николаевич декабрьским днем 1956 года. А может, еще и о будущем своего открытия и в этой связи — о биологии, где цепные процессы могут оказаться столь же важными, как и в ее сестрах — химии и физике.

Возможно, он вспоминал то вроде бы случайное стечение обстоятельств, что заставило его самого взяться за исследование. Но случайно ли было оно? Конечно, приход в лабораторию Зиночки Вальта — явный случай, но идея-то о горении фосфора уже была высказана к этому времени; она лишь ждала своего часа. Конечно, Боденштейн мог и не обрушиваться на молодых ленинградских физиков: желание понять непонятное все равно привело бы их руководителя к открытию, только случилось бы это чуть позже. Наверное, для самой Вальта ее работа и впрямь была случайна — не ею задумана, не ею понята. Но для Семенова она логически вытекала не столько из тематики его исследований того времени, сколько из их духа — духа новаторства, молодости, неустрашимости перед авторитетами. Нет, нет, недаром говорил великий Пастер, что «счастливая случайность выпадает лишь на долю подготовленных умов». Вероятно, никто не был подготовлен к встрече с разветвленными цепями более Семенова, хотя видели воспламенение тысячи химиков. Но они удивлялись этому исключению из всех существовавших правил, пожимали плечами и проходили мимо. И только одному из них удалось понять его истинную причину.

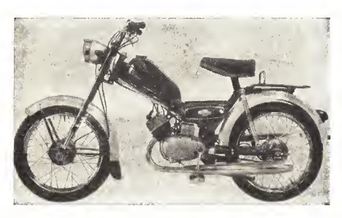
Конечно, когда смотришь назад, все представляется простым и понятным; кажется даже странным, как это можно было сомневаться в чем-то, долго не решаться что-то сделать; но те, кто пробивается вперед «сквозь, казалось бы, непроходимые дебри», всегда вынужден сомневаться, ибо дороги впереди нет и ее приходится строить, как говорил немецкий физик Макс Борн, позади себя.

Семенов проложил широкую дорогу. По ней уже 40 лет идут многие ученые мира, и еще долго останется она оживленной магистралью науки. Но как бы далеко от начала ни ушли мы, следует помнить, что когда-то ее вовсе не было на карте естествознания и один из наших современников первым вошел в дремучий лес неизвестности.

В ДОРОГЕ И ДОМА



Мопед «Турист».



Мопед «Верховина-3».



Детский велосипед «Зайка».

Продукция Львовского мотозавода — велосипеды и мопеды — хорошо зарекомендовала себя и в нашей стране и за рубежом. В нынешнем году магазины спортторга получили и предлагают туристам-любителям веломотоспорта новые модели мопедов.

Мопед «Турист» — экономичная, легкая в управлении и практически безотказная машина. Рассчитан он для дальних поездок, причем по любым дорогам.

Мопед оснащен ветровым щитком и большим съемным багажником. Двигатель мощностью 2 лошадиные силы позволяет развивать скорость до 50 километров в час. Объем топливного бака — 5 литров, а рабочий объем двигателя — 49,8 сантиметра. Длина мопеда — 177 сантиметров, ширина — 68, высота — 98, база — около 115 сантиметров. Весит машина 51 килограмм.

Одинаковый по техническим характеристикам с «Туристом» мопед «Верховина-3» отличается силуэтом, оригинальной формой руля.

Запаса горючего в мопедах «Турист» и «Верховина-3» хватает примерно на 300 километров пути.

Для детей Львовский мотозавод выпустил велосипед «Зайка» на резиновых шинах. Вес его — 8,5 килограмма, а выдерживает он нагрузку в 30 килограммов.

Этот велосипед удобен тем, что к заднему колесу крепятся съемные поддерживающие ролики, предохраняющие маленького велосипедиста от падения.

Руль и седло можно регулировать по росту седока.

База «Зайки» — 620—680 миллиметров, а колея по

Электрофон «Лидер-302».



поддерживающим роликам — 425 миллиметров.

●

Впервые в Советском Союзе выпущен и продается портативный полуавтоматический электрофон «Лидер-302», созданный специалистами города Саратова.

Достаточно вставить пластинку в специальную щель, как электрофон автоматически включается, а когда пластинка закончится, автомат выключит электрофон.

«Лидер-302» работает в любом положении, и на его работу не влияют ни толчки, ни тряска.

Питание — от сети переменного тока 127 и 220 вольт или от 6 элементов типа «373». Одного комплекта батарей хватает на 50 часов. При включении электрофона в сеть источник автономного питания отключается.

В электрофоне есть гнезда, чтобы подключать магнитофон для записи проигрываемых пластинок.

Портативность «Лидера-302» обусловила тип пластинок, которыми можно пользоваться: это наиболее распространенные жесткие пластинки диаметром 175 миллиметров на 33 оборота.

Вес электрофона — около 3 килограммов. Цена — 45 рублей.

●

Завод холодильников в городе Донецке наладил производство двух новых холодильников: «Донбасс-3» и «Донбасс-4». Отличаются они друг от друга внутренней камерой: у модели «3» она пластмассовая, а у модели «4» — металлическая.

Внутренняя камера холодильника разделена тремя съемными полками, причем средняя сделана откидной, чтобы удобно было ставить высокую посуду.

Низкотемпературная камера — «морозилка» — размещена вверху, емкость ее более 15 литров. Под ней, кроме поддона для сбора талой воды, есть специальный сосуд для хранения мяса.

На внутренней панели двери, кроме открытых полочек, есть отделения для хранения масла и сыра. В этих отделениях масло и сыр не замерзают и сохраняют пластичность.

Герметичность и бесшумность закрывания двери обеспечивает магнитная вставка в резиновой прокладке. А для удобства открывания двери в нижней левой части холодильника под дверью есть ножная педаль.

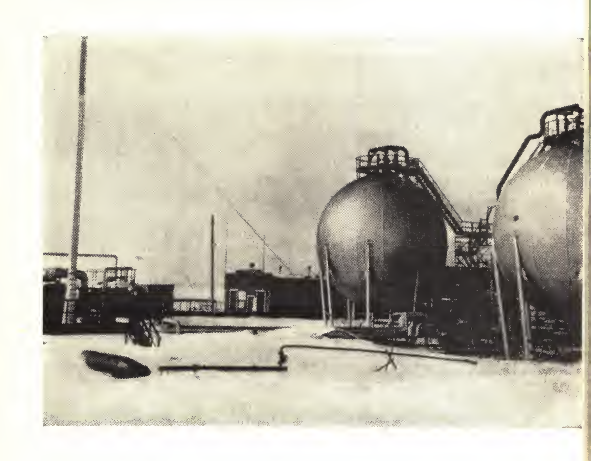
От «Донбасса-2» новые модели отличаются меньшим весом («Донбасс-3» — на 20 килограммов, «Донбасс-4» — на 10), меньшими габаритами и большим объемом холодильного шкафа.

При температуре окружающего воздуха $+32^0$ C в низкотемпературном отделении будет -6^0 C. В холодильном шкафу средняя температура около 5^0.

Цена новых «Донбассов» — 265 рублей.



Холодильник «Донбасс».



В нефтяной и газовой промышленности довести в 1975 году добычу нефти до 480—500 млн. тонн и газа до 300—320 млрд. куб. метров. Повысить удельный вес нефти и газа в общем балансе топлива в 1975 году не менее чем до 67 процентов.

Из Директив XXIV съезда КПСС.

ШАРОВЫЕ РЕЗЕРВУАРЫ

На смену цилиндрическим резервуарам для хранения нефти, газа и нефтепродуктов приходят более экономичные шаровые резервуары. Советские специалисты работают над совершенствованием способов сооружения таких резервуаров, успешно решая сложные технические задачи.

Инженер Л. АРСЕНЬЕВ (Министерство монтажных и специальных строительных работ СССР).

На финише восьмой пятилетки каждые сутки у нас добывалось почти миллион тонн нефти, более полумиллиарда кубометров газа. Стремительно рос и объем производства нефтепродуктов. Еще более высокими темпами будет развиваться нефтяная и газовая промышленность в девятой пятилетке.

Естественно, что огромные количества нефти, газа и нефтепродуктов сразу не используются — какой-то срок их надо хранить. Производство резервуаров для их хранения превратилось в целую отрасль промышленности. От общего объема ведущихся у нас строительно-монтажных работ на долю сооружения стальных резервуа-



Так выглядит готовый резервуарный парк.

ров приходится относительно небольшой процент. Однако процессы изготовления и монтажа резервуаров являются достаточно сложными и трудоемкими, и поэтому их совершенствование — актуальная народнохозяйственная задача.

СВЕРНУТЫЙ В РУЛОН

Казалось бы, несложная это конструкция — резервуар: просто большой бак. Но если этот бак имеет 45 метров в диаметре и 12 метров высоты (в нем мог бы целиком поместиться небольшой жилой дом!), то его сооружение превращается в нелегкую техническую задачу, решение которой еще более усложняется оттого, что надо сделать не один бак, а тысячи, десятки тысяч.

В недавнем прошлом стальные цилиндрические резервуары собирали непосредственно на строительной площадке из отдельных листов, свариваемых между собой вручную. Благодаря успехам сварочной науки и техники, работам Института электросварки имени Е. О. Патона немногим более десяти лет назад был разработан оригинальный, высокоэффективный способ изготовления и монтажа цилиндрических резервуаров *. Такой способ, за создание которого его авторы были удостоены Ленинской премии, стал индустриальной основой массового изготовления цилиндрических резервуаров. Советский Союз поставляет рулонированные резервуары во многие страны Европы, Южной Америки, Африки, Азии.

Основа нового способа — рулонные заготовки. Из стальных листов в заводских условиях на специальном стенде сваривают отдельно днище резервуара и его вертикальную стенку. Ширина полотнища стенки равна высоте будущего резервуара. Стальное полотнище наматывают на решетчатый барабан. Такие полотнища, свернутые в рулоны (отсюда и название — метод рулонирования), доставляют на строительную площадку. Здесь рулон днища подтаскивают к подготовленному песчаному основанию. Разрезают автогеном полоски стали, удерживающие рулон в свернутом состоянии, и он разворачивается в плоское днище резервуара. На днище ставят краном рулон стенки, разворачивают его, приваривают нижнюю кромку к днищу, устанавливают щиты кровли. Резервуар собран.

Такой монтаж занимает несколько дней против двух-трех месяцев, уходивших на

* Подробно об этом рассказывалось на страницах журнала «Наука и жизнь» (№ 6, 1958 г.).

сооружение резервуара из листов непосредственно на строительной площадке. Очень важно и то, что качество швов, сваренных автоматами, а следовательно, и всего резервуара, изготовленного методом рулонирования, заметно улучшилось.

Именно так сооружают сегодня почти все цилиндрические резервуары.

ИДЕАЛЬНАЯ ФОРМА — ШАР

Цилиндр не самая лучшая форма резервуара. Более рационален шаровой резервуар. При практически применяемом соотношении между диаметром и высотой цилиндрического резервуара его общая поверхность на 20—40 процентов больше, чем поверхность шарового резервуара того же объема. Следовательно, на изготовление шарового резервуара уйдет соответственно меньше металла. Чтобы представить себе, сколь существенна такая экономия, упомянем, что заводы только Министерства монтажных и специальных строительных работ СССР изготовляют ежегодно цилиндрических резервуаров общим весом примерно 160 тысяч тонн. Если бы удалось все цилиндрические резервуары заменить шаровыми, экономия составила бы несколько десятков тысяч тонн стали в год — количество металла, которого хватило бы, например, на изготовление 20—25 тысяч легковых автомобилей.

Но дело не только в экономии стали. Нагрузка на стенки шарового резервуара от хранящегося в нем под давлением газа распределяется равномерно. Значит, стенки его могут быть сделаны из листов одинаковой толщины. В цилиндрическом же резервуаре (когда в нем хранится жидкость) стенка по высоте испытывает разные нагрузки, поэтому ее сваривают из листов разной толщины.

Если шаровые резервуары выгоднее цилиндрических, то почему же сейчас в основном все еще строят цилиндрические резервуары, на которые расходуется огромное количество металла?

Шаровой резервуар сложнее в изготовлении и монтаже. Стальные листы цилиндрического резервуара изогнуты в одном направлении, а для шарового они должны иметь двойную кривизну. На имеющемся оборудовании полотнище двойной кривизны не сварить и в рулон не свернуть.

ШОВ ОСТАЕТСЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫМ

Первые шаровые резервуары собирали из отдельных фигурных листов. Нужную кривизну им придавали штамповкой в горячем состоянии. Листы имели небольшие размеры и весили полтонны каждый. На резервуар объемом всего 600 кубометров их требовалось 150 штук. Чтобы собрать из них резервуар, приходилось обстраивать его лесами и подмостями. Все швы варили вручную. На сборку резервуара уходило не меньше двух месяцев.

Затем появились более крупные «лепестки» (так называли монтажники штампованные элементы резервуара) — весом в полторы тонны. Таких заготовок на резервуар требовалось уже всего 50 штук. Меньше стало сварных швов, сборка хоть и упростилась, но оставалась все же продолжительной и трудоемкой.

Создание мощных прессов позволило штамповать лепестки, которые уже весили более двух тонн. Теперь на резервуар такого же объема — 600 кубометров — надо было всего 26 лепестков. Но главное облегчение для монтажников было связано с тем, что лепесток шел от полюса резервуара до его экватора. Это позволило намного упростить технологию изготовления резервуара: собирать его не из нескольких горизонтальных поясов, как раньше, а из двух полушарий. Их собирали из отдельных лепестков на рабочей площадке, вблизи места установки резервуара. Полушарие поднимали краном, переворачивали в воздухе открытой частью кверху и ставили на фундамент (фото 1). Собирали второе полушарие и ставили на первое (фото 2); затем вручную заваривали экваториальный шов. Такой способ требовал намного меньше времени, почти полностью исчезли леса и подмости, но сварка оставалась ручной. Из-за этого качество шва было неустойчивое, а сам процесс сварки — малопроизводительным.

Гораздо надежней и производительней сварочные автоматы. Однако наиболее

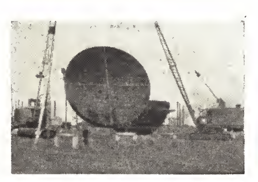


Фото 1. Полушарие, собранное из отдельных лепестков, поднимают краном и переворачивают открытой частью кверху.



Фото 2. Из полусфер собирают шаровой резервуар.

простые и распространенные автоматы, в которых сварочная дуга защищена слоем флюса, варят швы только в горизонтальной плоскости, и во время работы автомат должен обязательно находиться над швом. Как же сделать так, чтобы такой автомат мог варить швы, которые в собранном шаровом резервуаре занимают и горизонтальное, и вертикальное, и наклонное положения? Очевидно, независимо от будущего расположения готового шва формирование его должно происходить в горизонтальной плоскости.

Реализация этой идеи привела к созданию качалки — стола, на котором лепестки резервуара до установки их в полусферу собирают по два-три вместе, в один монтажный блок. На качалку кладут рядом два лепестка так, чтобы один конец шва находился в горизонтальном положении. Здесь устанавливают сварочный автомат; он варит шов, двигаясь вдоль него. А шов благодаря тому, что качалка с лепестками медленно поворачивается с такой же скоростью, с какой движется автомат, все время остается горизонтальным. Так часть задачи была решена — швы между лепестками сваривал автомат. Однако остальные (при сборке полушарий шара) приходилось сваривать вручную. Ведь резервуар на качалку не положишь — этот «шарик» даже при объеме всего 600 кубометров имеет в диаметре почти 11 метров и весит 65 тонн.

ШАР ВЕРТИТСЯ

Простое и оригинальное приспособление — манипулятор, который позволил при сборке шарового резервуара все швы сваривать автоматически, создал талантливый слесарь-изобретатель Н. М. Кудрявцев. Его манипулятор — это металлическая рама, на которой укреплены домкраты и глядящие вверх обтянутые резиной стальные колеса (фото 3). С помощью электродвигателей манипулятор может вращать поставленный на его колеса шаровой резервуар. Используя манипулятор, сварку ведут так.

На колеса манипулятора ставят нижнюю полусферу, а на нее верхнюю. У этих полусфер при сборке ручной сваркой лишь прихвачены лепестки один к другому; так же скрепляют полусферы и по экватору. Назначение этих прихваток — начерно соединить между собой лепестки, чтобы можно было вращать шар на манипуляторе. На верхней точке собранного шара устанавливают сварочный автомат. Включают одновременно автомат и манипулятор. Шар начинает медленно вращаться. С такой же скоростью вдоль шва, все время находящегося в вертикальной плоскости, движется сварочный автомат, но в сторону, противоположную вращению шара. Поэтому относительно земли автомат остается все время на одном и том же месте — на полюсе шара. Когда шов заварен по всему меридиану, манипулятор останавливают, штоки домкратов приподнимают шар чуть выше колес. Рама манипулятора поворачивается вместе с шаром до тех пор, пока



Фото 3. На таком манипуляторе вращают шаровой резервуар во время его сварки. Рама манипулятора может вращаться вокруг вертикальной оси, колеса в это время не вертятся. Одно из колес — ведущее.

над ведущим колесом не окажется следующий, подлежащий заварке шов. Домкраты опускают шар на колеса, включают сварочный автомат и ведущее колесо. Цикл повторяется. После окончания сварки кран снимает резервуар с манипулятора и ставит на фундамент. Именно так собирали шаровые резервуары объемом 600 кубометров.

По соображениям технико-экономического порядка выгоднее сооружать резервуары значительно большего объема. Ведь чем больше объем резервуара, тем меньше их

Фото 4. По предложению Г. Сабирова полудольки резервуара формуют на вальцах.





Фото 5. Из четырех полудолек собирают монтажный блок. Для этого их попарно укладывают одну на другую ребром, зажимают струбцинами и прихватывают электросваркой. Внутрь блока вваривают стальную трубу, чтобы он не деформировался во время монтажа.

нужно строить, тем меньше площади требуется для резервуарного парка, меньше трубопроводов, арматуры и т. д. Короче говоря, с увеличением объема резервуара уменьшаются затраты, отнесенные к каждому кубометру хранимого продукта.

Поэтому и было решено перейти к следующему этапу — сооружению шаровых резервуаров объемом уже 2 тысячи кубометров. При этом возникла необходимость разработать более совершенные, более экономичные методы как изготовления самих элементов для резервуара, так и их сборки.

Важным новшеством явился способ изготовления элементов для шаровых резервуаров, который разработал инженер Г. С. Сабиров. Он предложил формовать лепестки не горячей штамповкой, а прокатывая их, вальцуя без нагрева между стальными валками, имеющими форму сигары (фото 4).

Эта идея оказалась весьма удачной, ибо позволила намного удешевить процесс формования элементов резервуара: вальцы — более простая и дешевая машина, чем пресс, и нагревать листы перед прокаткой не надо.

По сабировской технологии из стальных листов сваривают полотнище нужной длины, затем по шаблону автогеном вырезают из него лепесток, который краном подают

Фото 6. Сборка началась. Из трубы делают монтажную стойку, поставив ее на временную опору. К стойке крепят купол и днище резервуара. На шарнире укрепляют люльку, которая может поворачиваться вокруг стойки и по меридиану шара так, что сидящий в ней монтажник может подъехать к любой точке резервуара. Когда сварка «шарика» будет закончена, люльку и стойку разберут и через люки извлекут из резервуара.

Фото 7. Кран подает на сборку очередной блок. Он входит не только в ловители купола и днища, но и в ловители (на снимке они не видны) на уже установленном блоке.





на вальцы. Отвальцованные лепестки укладывают в контейнеры и доставляют на монтажную площадку.

ПРОМЫШЛЕННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Первые 14 шаровых резервуаров объемом по 2 тысячи кубометров были сооружены на Нижнекамском нефтехимическом комбинате.

Монтажники треста № 7 Главнефтемонтажа предложили собрать резервуары способом, который они назвали вертикальным. Делается это так. Лепестки предварительно укрупняют в блоки (фото 5). Затем их устанавливают один за другим на заранее смонтированные трубчатые опоры-стойки (фото 6, 7, 8 и 9). При сборке резервуара к этим стойкам временно прихватывают электросваркой блоки резервуара.

Для сварки шара под ним монтируют манипулятор, но измененной конструкции, ведь шар-двухтысячник весит 100 тонн — в полтора раза больше своего предшественника. Чтобы на колесах манипулятора оболочка резервуара не промялась, надо уменьшить давление на нее. Для этого вместо стальных колес, обтянутых резиной, установили пневматические баллоны большого диаметра — 110 сантиметров (отслужившие свой срок на самолетах). На такие колеса шар опирается мягко. Чем больше нагрузка на колесо, тем больше проминается баллон, увеличивается площадь, воспринимающая давление, снижается удельная нагрузка на оболочку. Конструкция имеет еще одну особенность: при вращении резервуара во время сварки более нагруженные колеса опускаются, менее нагруженные приподнимаются, происходит равномерное распределение усилий между колесами. Благодаря этим изменениям в устройстве манипулятора при вращении резервуара в его оболочке вмятины не появляются.

Манипулятор имеет дистанционное управление с двух переносных пультов, один из которых находится в кабине сварщика, что позволяет более оперативно управлять процессом сварки. Прежде чем начать сварку, шар освобождают от трубчатых стоек-опор. Теперь резервуар опирается на манипулятор, который и вращает его так, как это нужно для сварки.

Таким способом в настоящее время собирают и сваривают все шаровые резервуары.

Успеху строительства резервуаров объемом 2 000 кубометров в немалой степени способствовало творческое содружество Центральной сварочной лаборатории треста № 7 Главнефтемонтажа, Всесоюзного научно-исследовательского института монтажных и специальных строительных работ (ВНИИмонтажспецстрой) и Института электросварки имени Е. О. Патона, которое



Фото 8. Установка замыкающего блока.



Фото 9. Шар подготовлен к сварке. Под ним собран манипулятор с пневматическими колесами. На шаре видна кабина сварщика, в ней находится сварочный автомат. Опорные стойки отделены от шара.



Фото 10. Сварка шарового резервуара без его вращения. Сварочный автомат варит шов снаружи «шарика».

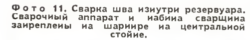
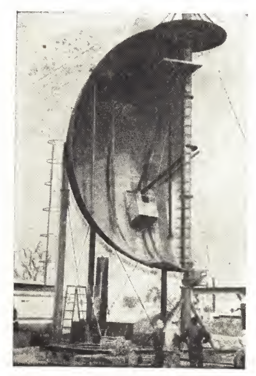


Фото 11. Сварка шва изнутри резервуара. Сварочный аппарат и кабина сварщика закреплены на шарнире на центральной стойке.



привело к созданию прогрессивной технологии сварки элементов при их укрупнении в блоки и сварки вращающихся шаровых оболочек. Разработанный способ сварки под флюсом с применением порошкообразного присадочного материала позволил в 2,5 раза повысить производительность процесса сварки и значительно уменьшить сварочные деформации.

МЕТОДОМ НЕПОВОРОТНОЙ СВАРКИ

Народному хозяйству страны нужны резервуары еще большего объема. Поэтому наряду с продолжающейся отработкой технологии изготовления шаров-двухтысячников уже ведется проектирование резервуара на 10 тысяч кубометров. Диаметр его будет 28 метров, а вес — почти тысяча тонн. В перспективе — создание шаровых резервуаров объемом 30—50 тысяч кубометров.

Манипулятор, способный вращать такие шары, сам превратился бы в весьма громоздкое и дорогое сооружение. К тому же использование манипулятора накладывает серьезное ограничение на процесс монтажа: сварку резервуара может вести только один автомат. Для сварки шара-двухтысячника требуется 20 рабочих смен, естественно, что на изготовление десятитысячника ушло бы значительно больше времени.

Выход из положения есть: вести сварку громадных шаровых резервуаров без их вращения, применить, как говорят сварщики, неповоротную сварку. Но осуществлять ее, конечно, не вручную, как это делали при изготовлении первых резервуаров небольшого объема. Значит, нужен сварочный аппарат, который мог бы вести сварку неподвижных резервуаров, то есть формировать швы, находясь в любом положении в пространстве, и делать это за один проход. От выполнения последнего требования фактически зависит производительность процесса сварки, что становится особенно важно, когда надо вести монтаж очень больших резервуаров.

Создать такой сварочный автомат удалось во ВНИИмонтажспецстрое инженерам В. Хохлову и И. Кольдерцеву (авторское свидетельство № 200078). Для защиты сварочной дуги используется не флюс, а углекислый газ. Это дает возможность варить шов при любом его положении в пространстве. Автомат их многодуговой, то есть сварку одновременно ведут несколько сварочных головок, расположенных одна за другой. Головки эти совершают колебательные движения поперек разделки шва с одинаковой частотой, но разной амплитудой. Благодаря этому автомат может за один проход производить многослойную сварку. На резервуаре шов заваривается с двух сторон — снаружи (фото 10) и изнутри резервуара (фото 11).

Сваривать резервуары нужно на открытом воздухе, возможно, и при ветре. Поэтому сварочная головка находится в закрытой камере, куда и подается углекислый газ. Сварочный аппарат вместе со сварщиком передвигается по втулочно-роликовой цепи, обтягивающей резервуар (фото 12). Свар-

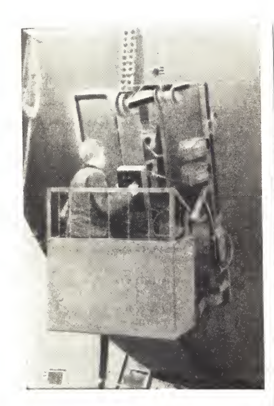


Фото 12. Сварка наружного шва.

щик задает необходимую скорость движения: сварочную или маршевую. Для установки автомата на резервуар не нужны монтажные краны, автомат сам поднимается по цепи.

Сварку одновременно могут вести несколько таких автоматов, что сокращает сроки монтажа. Еще одно преимущество неповоротной сварки: на резервуаре можно заблаговременно установить штуцера, прорезать люки; при использовании же манипулятора эту работу выполняют только после окончания сварки резервуара.

Параллельно с ВНИИмонтажспецстроем работы по созданию сварочной аппаратуры и технологии двухпроходной сварки шаровых резервуаров большого диаметра ведутся и в Институте электросварки имени Е. О. Патона. Здесь разработан метод дуговой сварки с полупринудительным формированием металла шва порошковой проволокой без защитных газов. Для сварки этим методом разработана и изготовлена специальная сварочная аппаратура.

Производственные испытания новых сварочных аппаратов и последующая организация их серийного производства позволят усовершенствовать методы механизированной сварки шаровых резервуаров.

Неповоротная сварка, оснащенная новым, оригинальным оборудованием, даст возможность монтажникам сооружать гигантские шаровые резервуары, которые придут на смену цилиндрическим. Такова логика технического прогресса.

НОВЫЕ КНИГИ

ОСНОС Ю. **В мире драмы.** Статьи. М. «Советский писатель», 408 с., 1 р. 10 к.

В первом разделе сборника — творческие портреты А. Луначарского, Вс. Вишневского, А. Арбузова, С. Маршака. Второй раздел посвящен анализу шести выдающихся произведений А. Н. Островского: «Гроза», «Лес», «Бесприданница», «Бешеные деньги», «В чужом пиру похмелье», «На бойком месте».

ТХОРЖЕВСКИЙ С. **Жизнь и раздумья Александра Пальма.** Л. «Советский писатель», 284 с. 39 коп.

Документальная повесть посвящена Александру Пальму — писателю-петрашевцу, поэту, прозаику и драматургу 40—80-х годов прошлого века. В книге широко использованы неизвестные историко-архивные материалы.

Книга о музыке. Рассказы для школьников. Составитель О. Очаковская. «Музыка», 204 с., 87 коп.

О композиторах, о премьерах оперных, симфонических и камерных произведений, о дебютах артистов рассказывает эта книга.

ЛЕВ Ф. **Перед школой.** «Педагогика», 224 с., 34 коп.

«Первые тропинки в мир» — так названо предисловие к этой книге. Написал его Лев Кассиль. Вот небольшой отрывок из предисловия: «Мы давно с увлечением и глубокой признательностью авторам прочли «От двух до пяти» К. Чуковского, педагогические труды и мудрые чудесные сказки Януша Корчака. Познакомились с неутомимо любознательным почемучкой Бориса Житкова, правда, адресованным впрямую не воспитателям, а воспитуемым, но все же помогающим и нам, старшим, понять широту интересов младших. Книга Феликса Льва во многом перекликается с вышеназванными произведениями, никак не повторяя их, но по-новому утверждая силу тех принципов, с которыми обращались к взрослым Чуковский, Корчак, Житков: воспитывать чувство высокого доверия к детям и воинствующую чуткость по отношению ко всем попыткам самоопределения ребенка в мире».

●

Производительность труда: факторы и резервы роста. Социально-экономические проблемы. Под редакцией А. Н. Гржегоржевского и др., «Мысль», 311 с., 1 р. 16 к.

ЖАМИН В. А. **Наука и экономика социализма.** «Мысль», 253 с., 1 р. 02 к.

Экономическая реформа в развитии. Под редакцией А. Г. Куликова и В. П. Каманкина. «Мысль», 208 с., 81 коп.

Население, трудовые ресурсы СССР. Проблемы размещения и пути их решения. Под редакцией Д. И. Валентея, И. Ф. Сорокина. «Мысль», 300 с., 1 р. 16 к.

МАРАХОВ В. Г. **Управление и развитие производительных сил общества.** Социологические и методологические проблемы. Л. Лениздат, 115 с., 18 коп.

ТЕЛЕПКО Л. Н. **Уровни экономического развития районов СССР.** Вопросы их измерения и сближения. «Экономика», 208 с., 64 коп.

Экономическая история социалистических стран. Под редакцией Ф. Я. Полянского и В. А. Жамина. «Экономика», 527 с., 1 р. 06 к.

ЗАРИХТА Т. Р., НАЗИМОВ И. Н. **Рациональное использование трудовых ресурсов молодежи.** Экономические и социальные вопросы вовлечения молодежи в общественное производство. «Экономика», 224 с., 70 коп.

БОЕВОЙ ШТАБ РЕВОЛЮЦИИ

Петроградский Военно-революционный комитет был образован 12(25) октября 1917 года. Он должен был стать и стал боевым штабом подготовки пролетарского вооруженного восстания.

Кто были те люди, члены ВРК, самоотверженная и героическая работа которых во многом предопределила успех Октябрьского вооруженного восстания? Среди историков нет единого мнения о численном и персональном составе ВРК. Некоторые называли 10—12 человек, другие — 30. Есть исследования, в которых общая численность ВРК определялась в 66, 97, 104 и даже 150 человек. Такие разногласия объясняются отчасти тем, что иногда привлекались непроверенные данные, отчасти тем, что бурное время, в которое действовал ВРК, не всегда оставляло документы. Но для историка именно документы являются тем необходимым материалом, на основании которого можно судить о составе и деятельности такого важнейшего революционного органа, как Петроградский ВРК.

Последние исследования, тщательное и кропотливое сопоставление всех имеющихся данных позволяют считать, что в состав ВРК входило не менее 80 человек. Подавляющее большинство из них — 53 из 80 — члены партии большевиков. Членами ВРК были В. И. Ленин, Я. М. Свердлов, Ф. Э. Дзержинский, А. С. Бубнов, Н. И. Подвойский, Ю. М. Коцюбинский, сын известного украинского писателя, и многие другие. 22 человека принадлежали к другим трем партиям, партийность пятерых неизвестна.

Таким образом, основную тяжесть и ответственность по подготовке Октябрьского вооруженного восстания вынесли на своих плечах большевики. Это были высокоодаренные, энергичные, беззаветно преданные революции люди. И массы это видели и верили им. Большинству из них (36 из 53) не исполнилось тогда и 35 лет. Они хорошо знали друг друга по совместной подпольной работе, по работе в большевистских организациях Петрограда после февраля 1917 года. Как вспоминал позднее один из членов ВРК, теоретик и практик пролетарской революции В. И. Ленин опирался на такой военный «штаб», «какого никогда не имел ни один военачальник...»

Е. Д. ОРЕХОВА. О составе Петроградского Военно-революционного комитета. «История СССР». № 2, 1971 г.

ОТКРЫТА НОВАЯ РУКОПИСЬ

«Царьского корени искоренителю и первому всеа Русии изменнику, и пролития крови христианские желательному» — так начиналось послание Лжедмитрия I главе русской церкви патриарху Иову. Издевательский тон послания объясняет, почему многие московские книжники, писавшие о «смутном времени» в Русском государстве начала XVII века, не приводили в своих трудах его текст. Уж очень неприглядно выглядел в нем первый русский патриарх. Но вот найден новый летописный источник, составлявшийся в провинции, где свободнее могли писать о взаимоотношениях в столичных верхах,— и послание самозванца стало достоянием историков. Впрочем, не только это послание. Летопись содержит интереснейшие данные о политике закрепощения, проводимой Иваном IV и Борисом Годуновым, о крестьянской войне под руководством Ивана Исаевича Болотникова, иностранной интервенции в России и освободительной борьбе с нею русского народа.

Например, многие исследователи полагали, что закрепощение крестьян в Русском государстве шло постепенно, без какого-либо вмешательства правительства. Вновь найденный же летописный памятник прямо сообщает об издании государственных указов о закрепощении крестьян. По «заклятию» Ивана Грозного крестьяне были лишены права свободного перехода от одного феодала к другому. В 1601 году Борис Годунов, стремясь обеспечить себе поддержку отдельных феодальных кругов, разрешил крестьянский выход. Это привело к тому, что крупные феодалы стали переманивать к себе крестьян от мелкопоместных. Служилое дворянство заволновалось, и в 1603 году Годунов вынужден был отменить свой указ. Однако доверие рядовой массы дворян и детей боярских к правительству было подорвано. Это объясняет, в частности, успех самозванца.

Что Лжедмитрий был действительно самозванцем, подтверждает анализ уже упоминавшегося его послания к патриарху Иову. Выспренний стиль послания, обилие в нем церковнославянских слов, знание слабых человеческих сторон Иова служат еще одним подтверждением того, что под личиной царя Дмитрия Иоанновича скрывался черный дьяк русского патриарха, соприкасавшийся с ним в повседневной жизни,— Григорий Отрепьев.

В. И. КОРЕЦКИЙ. Новое о крестьянском закрепощении и восстании И. И. Болотникова. «Вопросы истории», № 5, 1971 г.

МИРОВОЙ ПРИРОДНЫЙ ФЕНОМЕН

Площадь таежной зоны Западной Сибири составляет 141,9 миллиона гектаров. Из них заболочено более 78 — больше половины! Некоторые специалисты увеличивают эту цифру до 100 миллионов гектаров. Здесь лежат крупнейшие в мире торфяные болота, в том числе Большое Васюганское болото площадью 530 тысяч квадратных километров (оно превышает по размерам территорию некоторых европейских государств).

За какой же срок громадные территории превратились в болота? По мнению многих специалистов, за 10—11 тысяч лет. Процесс заболачивания начался в Западной Сибири сразу после того, как исчез последний ледниковый покров. Происходило это одновременно на огромных пространствах и довольно быстро. Современные исследования показывают, что каждый год в последние 10 тысяч лет заболачивалось 8 тысяч гектаров. Иногда процесс принимал «взрывной» характер, иногда замедлялся. И сейчас он протекает интенсивно, если не принимать никаких предупредительных мер, то через несколько тысяч лет таежная зона Западно-Сибирской низменности будет полностью заболочена и заторфована. Болота расползутся во все стороны, уничтожая луга и леса.

На Западно-Сибирской низменности сейчас сосредоточено 30% мировых запасов торфа (в масштабе страны это 60% запасов). Здесь же — 2,2 миллиарда тонн торфоподстилочного и 1,4 миллиарда тонн торфоизоплитного сырья. Край несметно богат нефтью, газом, железом, рыбой, лесом, пушниной.

Однако осушение болот Западно-Сибирской равнины — дело дорогое. Чтобы проделать это только на площади в миллион гектаров (в юго-восточной части Большого Васюганского массива), потребуется 623 миллиона рублей. Можно несколько удешевить эти работы, если прокладывать канавы с помощью взрывов. Однако освоение уже осушенных территорий также обойдется недешево.

В свое время была высказана гипотеза о превращении гигантских болот в основной лесозаготовительный цех страны. Перспективно также использовать часть этих площадей под различные сельскохозяйственные культуры, использовать для приготовления торфяных удобрений. Имеет смысл организовать в Западной Сибири производство изоляционных плит из торфа, его химическую переработку для разных целей.

Но прежде всего необходимо решить ряд научных вопросов, связанных с природой и освоением феномена. Ответ на них могут дать детальные экономико-географические исследования.

М. И. НЕЙШТАДТ. Мировой природный феномен — заболоченность Западно-Сибирской равнины. «Известия АН СССР, серия географическая» № 1, 1971 г.

НОЧЬЮ НЕБО ЯСНОЕ

Вероятность ясного неба — это одна из существенных характеристик климата. Обычно используются данные усредненные за сутки — среднесуточные характеристики. Но облачность в течение суток заметно меняется. До последнего времени карты распределения вероятности ясного неба в различное время суток были построены только для Франции. Проанализировав обширный материал наблюдений, проводившихся за последние тридцать лет, удалось построить такие же карты и для всей огромной территории Советского Союза, которая более чем в сорок раз превосходит территорию Франции.

В районах с континентальным климатом (например, в Ташкенте) наибольшая вероятность ясного неба приходится на лето, наименьшая — на зимний период. Малооблачная погода тут определяется тем, что в воздухе летом содержится очень мало влаги; во Владивостоке, расположенном на той же широте, что и Ташкент, все наоборот: муссонный климат диктует максимум облачности летом и минимум зимой. В обоих случаях вероятность ясного неба достигает значительных величин, более 50—60%.

По сравнению с этими данными вероятность ясного неба для Москвы, Ленинграда, Якутска гораздо меньшая. Во многих районах Европейской территории Союза ясное небо чаще бывает в августе, а в полярных районах — весной (март, апрель).

Почти для всей территории СССР характерен следующий факт: ясное небо чаще бывает в ночное время суток, чем в дневные часы. Изучение вероятности ясного неба ночью имеет большое практическое значение не только для летчиков и астрономов, но и для людей «земных» специальностей, поскольку с этим тесно связано, например, формирование теплового режима верхних слоев почвы, то есть появление заморозков, туманов, росы, инея. Отсутствие облачности способствует излучению тепла и влаги из почвы, температура воздуха в приземном слое понижается.

Т. Г. БЕРЛЯНД. Вероятность ясного неба в ночное время над территорией Советского Союза. «Метеорология и гидрология» № 4, 1971 г.

КАКИМИ ПУТЯМИ «ХОДИТ» НЕФТЬ

На поверхности моря, реки или просто в луже часто можно наблюдать красивую, радужную пленку. Эту пленку образуют в воде бензин от автомобилей, мазут и другие нефтепродукты — они практически не растворяются в воде. В земле нефть залегает слоями, пластами; обычно ей сопутствуют пласты воды и глины. Как же пробирается нефть через окружающие ее структуры, как она накапливается, аккумулируется в нефтяную залежь? Как происходит образование нефтяных пластов?

Важную роль в процессах образования и разрушения нефтяных пластов играет вода. Высказывались предположения, что в воде, насыщенной природными газами, растворимость жидких углеводородов намного выше, чем в чистой воде. Для проверки этого предположения была разработана тонкая методика анализа, позволяющая определять с точностью до одного процента содержание жидких углеводородов, растворенных в воде. Испытания показали (они проводились в интервале температур от 30 до 150 градусов), что вода, насыщенная природными газами, например, метаном, даже под давлением 330 атмосфер растворяет еще меньше жидких углеводородов, чем чистая вода. Но пластовые воды, типичные для нефтяных месторождений,— это обычно минерализованные воды: в них растворены минеральные соли. Может быть, в такой «подсоленной» воде углеводороды лучше растворятся? И опять отрицательный ответ. Опыты показали, что, например, толуол в минерализованной воде растворяется на 45% хуже, чем в чистой.

Можно было бы, казалось, объяснить прохождение нефти через слои воды так называемой коллоидной растворимостью. Но для этого вода должна была бы содержать в сотни раз больше поверхностно-активных веществ, способных «связываться» с молекулами нефти, чем она содержит на самом деле в природе. Но факт остается фактом: вода, сопутствующая нефтяным месторождениям, допускает относительно свободное перемещение и накопление в ней нефти.

И вот еще одна гипотеза. Возможно, что перенос углеводородов происходит в виде очень мелких капелек одной жидкости в среде другой. В такой высокодисперсионной эмульсии размер капелек должен быть порядка сотых долей микрона (0,02—0,04 микрона). Такие капельки могут свободно перемещаться и в глинистых породах. По недавно проведенным наблюдениям «ворота» глинистых пород широко открыты для таких мелких капелек — они имеют поры размером в 10—50 раз большие, чем величина капельки. Эта гипотеза ждет своей проверки.

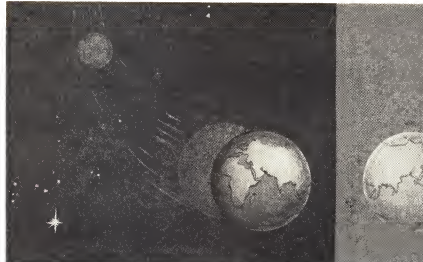
Т. П. ЖУЗЕ, В. И. СЕРГЕЕВИЧ, Е. А. ЕСАКОВ. О растворимости углеводородов в воде в пластовых условиях. «Доклады Академии наук СССР», том 198, вып. 1, 1971 г.

ЯЗЫК ПЧЕЛ

Пчелы живут семьями. У медоносных пчел инстинкт продолжения рода заключается в том, что пчелиная семья делится приблизительно поровну — образуется рой, строго упорядоченная гроздь пчел, в центре которой находится матка. Такой гроздью пчелы висят вблизи старого улья иногда по многу часов, а потом улетают на новую «квартиру». О том, куда им лететь, заранее позаботились специально «уполномоченные», пчелы-«квартирмейстеры». Они по очереди подлетают к рою и на поверхности грозди «танцуют». По-видимому, в их «танцах» содержится информация о качестве нового жилища. Пчелы очень капризны при выборе нового места жительства, они не любят сквозняков. После того, как лучший «квартирмейстер» убедит всех остальных в преимуществах своего выбора, все «квартирмейстеры» начинают исполнять одинаковый «танец». Тогда рой мгновенно распадается, и все пчелы улетают в нужном направлении.

Какой сигнал получают пчелы к началу полета? И вообще, только ли с помощью «танцев» общаются пчелы? А жужжание? Содержит ли оно какую-нибудь информацию? Оказывается, содержит, и очень большую. Звуки, которые издают пчелы в процессе роения, и звуки, которые издают отдельные пчелы-«квартирмейстеры», тщательно записывались на магнитофонную ленту (для этого служил микрофон с равномерной характеристикой в широком диапазоне частот, от 20 до 20 000 герц). Анализ записанных сигналов, их частоты и амплитуды показал, что звуки, которые издает рой при взлете, отличаются от всех прочих звуков, издаваемых роящимися пчелами. Спектр этого звукового сигнала имеет три максимума в районе частот 235, 470 и 525 герц. Роящиеся пчелы, как полагают участники этого исследования, пользуются не только «языком танца», они используют также звуковую сигнализацию.

Е. К. ЕСЬКОВ. Звуковая сигнализация медоносных пчел. «Зоологический журнал», т. L, вып. 5, 1971 г.



Стоит ли ради упрощения скрывать от читателя сложности научных вопросов? Нет! Тогда не удастся показать красоту и поэзию науки.

Атомы на звезде веками излучают свет неизменной частоты. Как будет показано, из того, что сдвиг во времени не меняет хода физических процессов, вытекает закон сохранения энергии.

Ход этих процессов не изменится также ни от сдвига, ни от поворота в пространстве, разумеется, если нет физических причин, отличающих одно положение в пространстве от другого. Отсюда вытекают законы сохранения количества движения и момента количества движения. Каждому виду симметрии соответствует свой закон сохранения.

Но может ли повлиять на ход физических процессов замена физических объектов их зеркальным отражением? Не будет ли работать несколько иначе экспериментальная установка, перестроенная по принципу зеркального отражения? Почему нет «зеркально-отраженных» людей с сердцем с правой стороны? Закономерно поставить вопрос:

СИММЕТРИЧНО ЛИ ПРОСТРАНСТВО?

Академик А. МИГДАЛ.

И на что мне глаза, которым дано удивляться каждой звезде...

Э. Багрицкий.

Известно, что рецессивная аллель влияет на фенотип, только если генотип гомозиготен. Всякая точка прикосновения фильтра Коши есть предел этого фильтра.

Не понятно? Первая фраза относится к генетике и определяет различие между безусловно и условно наследуемыми признаками. Второе утверждение взято из топологии (раздел математики).

Я хотел на этих примерах показать, как трудно говорить о науке с неспециалистом. При этом наибольшие трудности вносит не терминология, а непривычные понятия. Где же выход из этого положения? Мой друг, грузинский физик, объяснял мне, как строятся грузинские тосты, когда за столом 50 человек и тамада почти ничего о них не знает. Нужно говорить не о данном человеке, а по поводу, связанному с этим человеком. Итак, можно говорить не о науке, а по поводу науки. Именно по этому принципу обычно и пишутся популярные статьи.

Я мог бы рассказать о том, как делается физика, или поговорить о психологии научного творчества. Не знаю, удивит это читателя или огорчит, но человек, посвятивший себя науке, не должен ставить цель сделать открытие. Им должно руководить желание узнать, как устроена природа, а не стремление совершить переворот в науке.

Эйнштейн говорил, что ему посчастливилось повзрослеть прежде, чем он потерял способность удивляться. Способность удивляться — это качество, которое необходимо физику так же, как художнику или поэту.

Задача научного работника — изучить интересующее его явление. Открытие может возникнуть только как побочный продукт этого изучения. В противном случае начинается подыскивание подтверждающих аргументов, которое очень легко и незаметно приводит к подтасовке фактов. Необходимо придумывать аргументы против собственной точки зрения. Аргументы «за» найдутся сами.

Очень сложный вопрос — сравнение теории с экспериментом. Для меня как для физика-теоретика это очень волнующий вопрос. По этому поводу происходит много споров между физиками-теоретиками и физиками-экспериментаторами.

Совпадение теории с опытом не должно быть единственным аргументом в оценке теории. Более того, это не главный аргумент. Хорошая теоретическая работа представляет собой убедительный вывод из предыдущих результатов науки, которые возникли как следствие громадного числа многократно проверенных экспериментов. Поэтому несовпадение хорошей теоретической работы с опытом означает, что следует пересмотреть те предположения, которые положены в основу, и, следовательно, результаты, ранее накопленные. Несовпадение хорошей теории с опытом, как правило, означает, что произошло какое-то малое или большое открытие (или «закрытие»).

И, наоборот, совпадение с опытом неправильной теории не делает ее более убедительной. О качестве теории нужно судить по ее внутренней стройности, то есть по тому, насколько убедительно и непротиворечиво она построена.

И еще одна опасность. Как только научный работник начинает работать чужими руками, наступает научная старость независимо от возраста и чина, теряется способность удивляться и радоваться каждому малому шагу, исчезает желание учиться, появляется важность и стремление решать только мировые проблемы.

Как это ни странно, число публикуемых работ при этом увеличивается. Очень легко возникает уверенность в том, что достаточно посидеть 10 минут в лаборатории и дать несколько советов, чтобы приобрести право быть соавтором работы.

Можно было бы указать и другие подводные камни, лежащие на пути к обнаружению научной истины.

Наконец, можно было бы рассказать о практических следствиях того или иного открытия.

Я хочу поступить иначе, хотя это и потребует от читателя значительно больших усилий. Я попробую, несмотря на трудности, говорить о науке, а не по поводу науки. И постараюсь показать на одном примере, как извилист путь к научно доказанной истине, как иногда приходится отказываться от утверждений, казалось, незыблемых, и как внезапно возникают неожиданные связи между совершенно разнородными явлениями. Словом, попытаюсь хоть в малой степени дать представление о красоте науки. Вопрос, о котором пойдет речь, касается самых глубоких свойств Вселенной — связи законов природы со свойствами пространства и времени. Чтобы привлечь внимание читателей, скажу, что это один из тех вопросов, которые определяют характер нашего понимания мира. Я расскажу об открытиях последнего времени, касающихся одного важнейшего свойства законов природы — свойства симметрии.

СИММЕТРИЯ ПРОСТРАНСТВА И ВРЕМЕНИ

Мы убеждены, и опыт всегда подтверждает это убеждение, что любая экспериментальная установка работает совершенно одинаково в различных точках пространства, если нет физических причин, которые отличают эти точки.

Например, часы идут почти одинаково на Земле и на Солнце. Небольшое отличие мы относим за счет различного поля тяготения на поверхности этих небесных тел. Электрическая лампочка одинаково светит, как бы мы ни переносили и как бы мы ни поворачивали всю установку.

То же относится и к сдвигу во времени. Если какая-нибудь машина в этом году работает не так, как в прошлом, то мы объясняем это отличие износом деталей, или изменением климатических условий, или чем-либо еще, а отнюдь не нарушением однородности в ходе времени.

Что же такое ход времени и что означает его равномерность?

Ход времени определяется относительной скоростью различных процессов в природе. Скорость космического корабля можно сравнить со скоростью света или со скоростью звука в воздухе. Ход стрелки часов можно определить числом периодов колебания света, излучаемого атомом за время перемещения стрелки на одно деление. Любое измерение интервала времени означает сравнение скоростей разных процессов.

Если бы все явления в природе одинаково изменили свой ритм, то изменился бы только масштаб измерения времени, и этого никак нельзя было бы заметить.

Равномерность хода времени означает, что во всякое время, и сегодня, и завтра, и через год, относительная скорость всех процессов в природе одинакова.

Равномерность хода времени установлена с колоссальной точностью на примере излучения атомов. Атомы на звезде излучают свет такой же длины волны, как и атомы сегодняшнего дня, даже если этот свет был испущен миллиард лет тому назад.

Все, что мы говорим, относится ко всем явлениям в природе, в том числе и биологическим. Таким образом, речь идет о всеобъемлющем свойстве природы. На научном языке это звучит следующим образом: все законы природы инвариантны (неизменны) относительно операций переноса в пространстве и времени и относительно поворота в пространстве. Это обстоятельство и называется симметрией законов природы.

ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ И ДРУГИЕ ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ ВЫТЕКАЮТ ИЗ СИММЕТРИИ ПРОСТРАНСТВА И ВРЕМЕНИ

Существует поразительная и вместе с тем естественная связь между свойствами пространства и времени и так называемыми законами сохранения, такими, как, например, закон сохранения энергии или закон сохранения количества движения.

Каждому виду симметрии соответствует свой закон сохранения. Так, например, закон сохранения энергии является следствием симметрии природы относительно сдвигов во времени. Симметрия относительно сдвигов в пространстве приводит к закону сохранения количества движения.

Попробую пояснить, как неравномерность хода времени приводит к несохранению энергии. Допустим, что неравномерность хода времени проявилась в том, что начиная с некоторого момента стала периодически изменяться постоянная всемирного тяготения. Тогда легко построить машину, которая будет получать энергию из ничего. Для этого нужно поднимать грузы в период слабого тяготения и превращать приобретенную ими энергию в кинетическую, сбрасывая грузы в период увеличения тяготения. Вы видите, что неравномерность хода времени, то есть изменение относительно ритма разных процессов, приводит к нарушению закона сохранения энергии.

Теперь не так странно, что закон сохранения энергии выполняется во всех явлениях природы. Ведь он вытекает из такого общего свойства нашего мира, как равномерность хода времени.

Из сказанного следует, что однородность хода времени можно проверить по тому, насколько точно выполняется закон сохранения энергии. Если бы время, допустим, в новогоднюю ночь, шло быстрее, это означало бы, что в эту ночь свет горел бы ярче, краски были бы интенсивнее, объятия жарче и мысли острее и глубже, чем обычно. Если такие ощущения и возникают, их следует объяснять процессами, происходящими внутри нас, а не истинным уплотнением хода времени — время течет равномерно. И, как это ни удивительно, для доказательства этого достаточно убедиться, что в бездушных машинах энергия с большой точностью сохраняется. И, наоборот, только из того факта, что атомы во все времена испускают свет с колоссальной точностью, одной и той же частоты, можно заключить, что с такой же точностью выполняется закон сохранения энергии и что все другие процессы также не изменяют своего ритма без внешнего воздействия. Красота науки не только и даже не столько в логической стройности, но в богатстве связей.

ЗЕРКАЛЬНАЯ СИММЕТРИЯ ПРОСТРАНСТВА

Кроме перечисленных видов симметрии (или инвариантности), имеется еще несколько других симметрий. Прежде всего нас будет интересовать зеркальная симметрия законов природы. Эта симметрия означает следующее. Если две экспериментальные установки отличаются только тем, что одна есть зеркальное отражение другой, то такие две установки работают совершенно одинаково.

Казалось бы, этот закон нарушается в повседневной жизни. Ведь мы имеем много примеров нарушения зеркальной симметрии в природе. Люди имеют сердце с левой стороны. Для соблюдения зеркальной симметрии должно было быть равное количество левосердечных и правосердечных людей. Однако при более внимательном взгляде противоречие разъясняется. Чтобы в этом разобраться лучше, рассмотрим не такой сложный объект, как человек. Существует, например, два типа кварца, которые по своему молекулярному строению зеркально подобны, как правая и левая рука. Эти два типа кварца встречаются на Земле в различных количествах. То же относится и к другим минералам. Поэтому асимметрию в живой природе можно объяснить тем, что пища, или «строительный материал», встречающийся в природе, не имеет зеркальной симметрии. Тогда вопрос сводится к гораздо более простому — к нарушению зеркальной симметрии в мертвой природе. В связи с этим следует вспомнить об одном удивительном опыте Пастера, который обнаружил, что могут существовать две зеркально симметричные формы одного и того же вещества.

Было известно, что свет, проходя через виннокаменную кислоту, встречающуюся в природе, изменяет направление поляризации (направление поляризации — это направление электрического поля в световой волне).

После того, как свойства естественной виннокаменной кислоты были хорошо изучены, химики получили искусственную виннокаменную кислоту. По всем физическим и химическим свойствам она не отличалась от виннокаменной кислоты, встречающейся в природе. К колоссальному удивлению физиков и химиков того времени, когда через синтезированную кислоту пропустили поляризованный свет, то обнаружилось, что он не изменил направления поляризации.

Пастер сделал предположение, что искусственная кислота представляет собой смесь двух зеркально симметричных форм (таких, как правая и левая рука). Один тип кислоты поворачивает направление поляризации направо, а другой — налево. В результате направление поляризации не изменяется.

Для доказательства этой гипотезы Пастер вырастил в искусственной кислоте колонию микробов, которые пожирают виннокаменную кислоту. Пастер рассуждал следующим образом: микробы не приучены к поглощению той кислоты, которая будет представлять форму, зеркально симметричную естественной кислоте.

Что же обнаружилось? По мере того, как микробы размножались в искусственной кислоте, направление плоскости поляризации проходящего света все более и более поворачивалось. Если естественная кислота по-

ворачивала плоскость поляризации направо, то синтезированная кислота после размножения микробов стала поворачивать плоскость поляризации налево. Можно представить себе волнение и радость Пастера, когда его догадка подтвердилась таким удивительным и неожиданным способом. Это, наверное, единственный случай в истории физики, когда физическое открытие было сделано с помощью микробов.

Таким образом, Пастер блестяще доказал свою гипотезу и, кроме того, показал, что уже низшие организмы имеют приспособления, отличающие два зеркальных отражения. Тот факт, что при любом способе искусственного получения вещества обе зеркальные формы появляются в одинаковом количестве, лишний раз подтверждает симметрию законов природы относительно зеркального отражения.

Зеркальную асимметрию в живой природе следует объяснять не нарушением зеркальной симметрии законов природы, а историческими причинами (одна из возможных причин асимметрии — вращение Земли — дает некоторое преимущество одной из зеркальных форм по сравнению с другой, но это преимущество совершенно недостаточно для объяснения наблюдаемого различия).

В той части Земли, где впервые возникла жизнь, случайно оказалось больше, скажем, «правого строительного материала», чем «левого», и поэтому возникла одна из зеркальных форм, которая затем наследовалась.

Что же касается различия в распространенности «правых» и «левых» минералов, то это различие можно объяснить тем, что во время их образования в окружающем веществе были сильные скручивающие напряжения или (если это была жидкость) сильные вихревые движения.

Итак, физики пришли к глубокому убеждению, что все законы природы в нашем мире и в мире, зеркально отраженном, будут одинаковы.

НАРУШЕНИЕ ЗЕРКАЛЬНОЙ СИММЕТРИИ В РАДИОАКТИВНОМ РАСПАДЕ

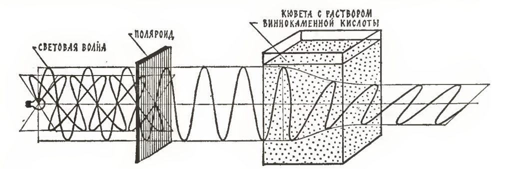
Примерно 10 лет тому назад начались первые противоречия с законом. Была обнаружена частица (К-мезон), которая может распадаться либо на две, либо на три другие частицы (пи-мезоны). Анализ этих опытов привел физиков к заключению, что здесь нарушается зеркальная симметрия. Закон зеркальной симметрии запрещает К-мезону распадаться обоими способами.

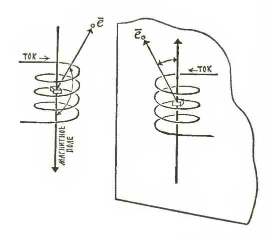
Но самый решительный удар по закону зеркальной симметрии был нанесен блестящим опытом американской исследовательницы Ц. Ву. Она наблюдала радиоактивный распад ядер, помещенных в магнитное поле. При этом из ядер вылетают электроны и антинейтрино или позитроны и нейтрино (позитрон отличается от электрона только знаком заряда; нейтрино и антинейтрино — нейтральные частицы с массой, равной нулю). Обнаружилось, что электроны вылетают преимущественно под тупыми углами к направлению магнитного поля. Между тем по закону зеркальной симметрии острые и тупые углы должны были бы встречаться одинаково часто.

Действительно, посмотрим на отражение этой установки в зеркале. Магнитное поле изменит свое направление на обратное, как винт, который при отражении из правого превращается в левый. Ведь направление магнитного поля определяется из направления тока в катушке, создающей поле, как раз по правилу винта. Поэтому тупые углы к направлению магнитного поля в зеркале превратятся в острые. Следовательно, зеркальные изображения опыта выглядят не так, как сам опыт в прямом противоречии с законом зеркальной симметрии.

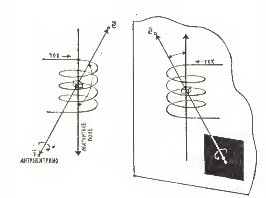
Наступил период смятения. Казалось, что следует отказаться и от других свойств симметрии нашего пространства. Выход из тупика нашли советский физик Ландау и американские физики Ли и Янг. Идея была следующая: при радиоактивном распаде антинейтрино, вылетающее одновременно с электроном, представляет собой зеркально несимметричную частицу (она летит, вращаясь по часовой стрелке). Теперь при от-

Есть вещества, при прохождении через которые поляризованный свет изменяет направление плоскости поляризации, — они называются оптически-активными веществами. Примером их может служить виннокаменная кислота, встречающаяся в природе. Оптическая активность таких веществ связана с несимметричным строением их молекул.





Прн радноантнвном распаде кобальта-60 в магнитном поле нз распадающнхся ядер вылетают элентроны. Оназалось, что вылетают онн премущественно под тупымн угламн н направленню магннтного поля (левый рнсунон вверху).
Еслн отразнть схему опыта в зернале, то внтнн натушнн онажутся занрученнымн в обратную сторону, магннтное поле сменнт свое направленне на протнвоположное, н углы, которые образуют с ннм траенторнн элентронов, превратятся в острые (правый рнсунон вверху).
Не протнворечнт лн это прнннцнпу зернальной снмметрнн?
Нет, не протнворечнт. Более детальная нартнна опыта (вннзу) поназывает, что вместе с злентронамн нз ядер в протнвоположном направленнн вылетают антннейтрнно. Зернальное отраженне этой частнцы не совпадает с нею самой, поснольну одна нз ее харантернстнн, подобная вращенню (спнн), меняется на обратную прн зернальном отраженнн.



раженни в зеркале вся картина нзменится — не только тупые углы перейдут в острые, но и антинейтрино из правого винта превратится в левый. Поскольку в зеркальной картине испускается другая частица, опыт Ву уже не противоречит зеркальной симметрии пространства.

Дальнейшие опыты подтвердили эту догадку — нейтрино действительно оказалось зеркально несимметричной частицей: при зеркальном отражении она не переходит сама в себя, подобно тому как правая рука превращается в левую.

Таким образом, зеркальная симметрия пространства не нарушается. Пространство зеркально симметрично, а зеркальная асимметрия при радиоактивном распаде целиком определяется асимметрией нейтрино. Существование в нашем мире таких асимметричных частиц не противоречит симметрии пространства, так же как ей не противоречит тот факт, что у людей сердце с левой стороны.

Радиоактивный распад с вылетом позитрона зеркально симметричен электронному распаду. При распаде с вылетом позитрона вылетает нейтрино, которое в противоположность антинейтрино вращается налево. Поэтому если одновременно с отражением мысленно заменить все заряды на противоположные, то все электроны заменяются на позитроны, а нейтрино — на антинейтрино, и наоборот, и симметрия полностью восстановится.

ЗАРЯДОВО-ЗЕРКАЛЬНАЯ СИММЕТРИЯ. АНТИМИРЫ

До этих опытов физики считали, что законы природы не изменятся, если все заряды заменить на обратные. Это свойство законов природы называется зарядовой симметрией. Теперь, для того, чтобы включить в рассмотрение и явление радиоактивного распада, этот закон пришлось уточнить. Природа обладает не зарядовой, а зарядово-зеркальной симметрией. Никакие законы природы не изменятся, если все заряды в мире изменить на обратные и одновременно произвести зеркальное отражение. В таком зарядово-отраженном мире протоны будут иметь отрицательный заряд, а электроны — положительный, в противоположность зарядам в нашем мире.

Согласно зарядово-зеркальной симметрии все уравнения физики допускают существование античастиц наряду с частицами. И такие античастицы (позитрон, антипротон, антинейтрон и т. д.) действительно были обнаружены. Подобно ядру любого химического элемента, состоящего из протонов и нейтронов, из антипротонов и антинейтронов можно составить ядро соответствующего антиэлемента. Если к такому антиядру, заряженному отрицательно, добавить позитроны, то получится антиатом, а из антиатомов можно образовать антивещество. Силы между античастицами по закону зарядово-зеркальной симметрии равны силам между частицами, поэтому антивещество будет обладать теми же свойствами, что и вещество.

Существуют ли в нашей Вселенной антимиры, то есть области антивещества? Этот вопрос пока остается без ответа, хотя логически существование антимиров совершенно естественно.

Из сказанного ясно, что антимир отличается от нашего мира не только знаком зарядов. В таком мире изменится понятие правого и левого: антимир — зеркальное отра-

ДЛЯ ПРЕОДОЛЕНИЯ ТКАНЕВОЙ НЕСОВМЕСТИМОСТИ

В Рижском научно-исследовательском институте травматологии и ортопедии и Институте органического синтеза АН Латвийской ССР ведутся поиски новых иммунодепрессоров (препаратов, препятствующих отторжению пересаженного органа или ткани).

Несмотря на то, что хирургическая техника пересадки достигла очень высокого уровня, отдаленные результаты этих операций еще неудовлетворительные. Известно, что основная причина гибели трансплантата и реципиента — тканевая несовместимость. Вот почему поиски новых иммунодепрессоров приобретают особо важное значение.

В нашей стране синтезировано большое количество противоопухолевых химиопрепаратов, однако их иммунодепрессивные свойства изучены очень мало.

Рижские ученые Р. Драке, Г. Григалинович, В. Калиберз, М. Лидак решили выявить эти свойства у ряда химиопрепаратов, синтезированных в Институте органического синтеза АН Латвийской ССР. Выбор пал на противоопухолевые препараты в связи с тем, что эти лекарственные средства действуют на органы, ответственные за иммунитет.

Экспериментальные исследования проводились на мышах. Животным пересаживали кожу. Химиопрепараты вводили животным ежедневно внутрибрюшинно, начиная со дня операции или же на третий день после нее.

Хорошие результаты были достигнуты при применении циклофосфана, который удлинял сроки жизнеспособности кожных трансплантатов. Животные лучше переносили введение препарата с третьего дня после пересадки. У одной мыши трансплантат сохранял жизнеспособность более 300 дней.

В результате исследований было установлено, что выраженными иммунодепрессивными свойствами обладает препарат, полученный также в Институте органического синтеза АН Латвийской ССР,— ИФ-235. Введение этого препарата мышам показало, что он наиболее эффективен, если его вводить сразу же после операции — пересадки кожи. В этом случае срок жизнеспособности трансплантата — примерно 36 дней (а в отдельных опытах был значительно больше). В тех случаях, когда ИФ-235 вводили животным с третьего дня после пересадки, результаты были намного хуже. Таким образом, один и тот же препарат оказывает различный иммунодепрессивный эффект в зависимости от времени его введения.

Исследования продолжаются.

жение нашего мира. Люди этого мира, если бы они проходили ту же историческую эволюцию, что и мы, имели бы сердце с правой стороны. Более сильная рука у них была бы левая. Замечательный американский физик Р. Фейнман в своих лекциях говорит: «Если в космическом пространстве вы встретите корабль, идущий из далекого мира, и космонавт протянет вам левую руку, берегитесь — возможно, он состоит из антивещества!»

Закончу тем, что добавлю к непонятным фразам, приведенным вначале, еще одну, как я надеюсь, теперь понятную: «Законы природы неизменны, инвариантны относительно операции зеркального и зарядового сопряжения». К сожалению, это красивое утверждение не совсем точно.

В последние годы в опытах по распаду того же злополучного К-мезона, который принес первые неприятности с нарушением зеркальной симметрии, было обнаружено небольшое, но колоссально важное с принципиальной точки зрения нарушение закона зарядово-зеркальной симметрии.

Означает ли это, что наше пространство не симметрично? Удастся ли сохранить стройность картины, как это удалось для случая нарушения зеркальной симметрии при радиоактивном распаде?

Любое важное открытие вначале нарушает красоту и порядок, но через некоторое время приводит к еще более стройной картине.

Поэтому лучше обождать с окончательным ответом на вопрос, поставленный в заглавии этой статьи.

Людям, интересующимся наукой, всегда хочется знать, к каким практическим следствиям приведет то или иное открытие. Такое желание, безусловно, правомерно. Хотя на этот вопрос иногда трудно ответить, можно утверждать, что любое открытие рано или поздно, прямо или косвенно приведет к изменению нашей жизни.

Удалось ли мне показать и другую сторону науки, сторону поэтическую, мужество отхода от привычного, внезапные скачки догадок, державное течение глубоких мыслей, радость познания?

ГДЕ И КОГДА НУЖНО ДИНАМИЧЕСКОЕ ЧТЕНИЕ

БЕСЕДА С МОЛОДЫМИ НАУЧНЫМИ РАБОТНИКАМИ

Доктор медицинских наук Г. ВАСИЛЬЧЕНКО.

Если представителям интеллигентного труда, имеющим диплом об окончании высшего учебного заведения, задать вопрос: «Умеете ли вы читать?» — многие попросту обидятся. Однако если в качестве критерия оценки этого умения взять скорость чтения и усвояемость прочитанного, то наверняка возникнут мотивы для размышлений.

Однажды, еще до войны, в начале 1940 года, Алексей Силыч Новиков-Прибой, выступая в аудитории писателей и журналистов Ростова-на-Дону, поделился со слушателями своими воспоминаниями о встречах с Алексеем Максимовичем Горьким. Одна из первых встреч Новикова-Прибоя с Горьким состоялась на Капри. Отправляясь в путь, Новиков-Прибой по совету людей, хорошо знавших Горького, нагрузился только что вышедшими литературно-художественными журналами, чем действительно доставил Горькому великую радость. Как только выдалась удобная минута, Горький расположился за столом в саду, с видимым наслаждением вооружившись ножом для разрезания бумаги. Новиков-Прибой, устроившись в сторонке, наблюдал следующую картину. Взяв первый журнал, Алексей Максимович разрезал его и начал не то читать, не то просматривать: Горький не читал, а, казалось, просто скользил по страницам взглядом, сверху вниз, по вертикали. И Новиков-Прибой решил, что Горький читает в два приема, и перед ним первая стадия предварительного просматривания журнала. Покончив с первым журналом, Горький принялся за второй, и все повторилось: он открывал страницу, сверху вниз, как по ступенькам, спускался по ней взглядом, на что у него уходило меньше минуты, и так снова и снова, пока не добирался до последней страницы. Откладывал журнал и принимался за очередной.

Взяв тогда один из журналов, Новиков-Прибой выбрал в нём рассказ, небольшую повесть, цикл стихотворений, литературно-критическую статью и внимательно их прочитал (на что, кстати, у него ушло несколько часов), а на следующий день устроил Горькому небольшую проверку — высказал свои впечатления о прочитанном. Как он и ожидал, Горький вскоре начал с ним спорить. Но вот чего никак не ожидал Новиков-Прибой, так это поразительной насыщенности горьковских возражений фактами: Алексей Максимович не только помнил фабулу повести, ход мысли автора критической статьи, но и с поразительной легкостью приводил по памяти метафоры, эпитеты, сравнения и образы, которые встречались в ткани обсуждавшихся произведений.

Этот свой рассказ Новиков-Прибой закончил так: «И здесь я усомнился, умею ли я читать?»

На протяжении последнего десятилетия этот вопрос, но только обращенный к читательской массе, ставился во многих странах Европы и Америки. Вопрос этот смотрит на читателей с рекламных столбцов многих газет, в частности, во многих скандинавских странах, где один за другим стали открываться специальные институты динамического чтения. Что это такое?

Вместо ответа перескажу содержание небольшой статьи, опубликованной в одной из датских газет. Называется статья «Можно научиться читать в 10 раз быстрее». Институт по технике чтения поставил целью при помощи специальной машины и особой техники повысить способность датчан к продуктивному чтению. Дальше в этой публикации говорится, что средний читатель обладает скоростью чтения, не превышающей 200—300 слов в минуту; после же прохождения курса в этом институте можно повысить скорость чтения до 3—4 тысяч слов в минуту. Курс занимает 9 недель при систематических занятиях 3 раза в неделю. Окончившие его читают не горизонтально, а вертикально. Наиболее способные ученики развивают скорость чтения до 20 тысяч слов в минуту. Заканчивается эта публикация, правда, довольно ядовитым замечанием: для тех, кто читает не только для того, чтобы усвоить содержание, но и чтобы испытать наслаждение от языка и стиля изложения, этот курс техники быстрого чтения не очень блестящая идея.

Что же представляет собой этот курс? Для того, чтобы понять существо замысла, следует оглянуться на детские годы и вспомнить, как люди вообще научаются читать. Сначала выучивают буквы. Второй этап: от букв переходят к слоговому чтению и лишь после этого — к чтению по словам. На практике стадии эти следуют, конечно же, не так линейно, они взаимопереплетаются, и на переходах случаются иногда забавные курьезы. Расскажу об одном из таких курьезов, связанных с моим сыном. Мы жили в Куйбышеве и летом всей семьей ходили на теннисный стадион. Пока родители сражались на площадке, сын, а мальчику было около 4 лет, играл в куче песка, припасенного для ухода за кортами. Обратный наш путь лежал мимо открытого кафе, где мы, как правило, съедали по порции мороженого. Но наступили холода, и заведение было закрыто. И вот мы, окончив игру, проходим мимо кафе. Малыш испытывает смутное беспокойство, ничего не понимает, а затем останавливается. «Ты чего, Степа?» Мальчик, который не был приучен канючить, начинает читать буквы, украшающие забор (это была театральная афиша с метровыми буквами): Г-О-Р-Е-О-Т-У-М-А. Чтобы не подавлять его творческую инициативу, мы с женой тоже остановились и терпеливо подождали, пока он дошел до конца, а потом задали ему традиционный вопрос, который в таких случаях задается поколениями родителей: «Ну, а что будет вместе?» В ответ мы услышали: МА-РО-ЖИ-НА-Е.

Читать не то, что написано, а больше, чем написано, могут не только дети. Однажды был поставлен следующий психологический эксперимент: участвующие в нем должны были написать фамилию командующего русской эскадрой из романа Новикова-Прибоя «Цусима».

При обработке полученных данных учитывались степень образованности, профессия и читательский стаж испытуемых. Оказалось, что более грамотные, а главное, более стажированные читатели совершили одну и ту же ошибку: они написали фамилию командующего эскадрой — **Рождественский** с буквой д, в то время как его истинная фамилия **Рожественский**. А вот «слабые» читатели в большинстве написали фамилию правильно. Как это понять? Дело в том, что наторелый читатель воспринимает слово целиком, с одного взгляда, быстро и, не задерживаясь, переходит к следующему слову, в то время, как менее опытный читатель идет от слога к слогу, а то и от буквы к букве. Естественно, что именно опытные, быстро читающие, воспринимающие не буквы и слоги, а целые слова, превратили Рожественского в более привычное — Рождественский.

Восприятие по словам — это тоже еще не предел. Следующий этап развития техники чтения — чтение по синтагмам. Синтагма — это группа слов, тесно связанная по смыслу, скажем: имя существительное и эпитет, который его характеризует; глагол и наречие, уточняющее характер действия этого глагола; это также и служебные слова, тяготеющие к тому или иному слову.

Но вернемся к статье из датской газеты. В ней упоминается специальная учебная машина. Это оптико-механический прибор типа тахистоскопа, но с меняющейся широтой поля, так что на экране этого приспособления можно видеть по желанию либо каждое слово отдельно, либо сразу группу слов. Благодаря постепенному сокращению длительности экспозиции у читателя воспитывается и тренируется быстрое восприятие всей экспонируемой группы слов (то есть синтагмы).

Существуют и специальные учебники для тренировки быстрого чтения. Я приведу примеры из учебника, по которому велись занятия в Копенгагенском институте с лицами, владеющими английским языком. На странице обычный текст. Дальше — тот же текст, но набранный по вертикали в колонку, несколько напоминающую стихотворную. В этом «стихотворном» наборе каждая строка — синтагма. После тренировки на тахистоскопе читатель переходит к книге и начинает именно с этого текста, читая по вертикали и воспринимая каждую строчку в один прием. На следующем этапе эти же тексты даются в обычном наборе на полную строчку, но с выделением синтагм черточками (скобками). И, наконец, на заключительном этапе читатель воспитывает в себе способность выделять синтагмы и воспринимать их с одного взгляда в любом тексте.

"Sure you can go," Andy said again as Mike, Ted, and Alice sat down beside him. "Didn't I say I'd take you there and bring you back? But I still think you're crazy to go."

Mike grinned as he said, "Maybe you're right, but Sandbar is one island we haven't seen."

"Sure you can go,"
Andy said again,
as Mike, Ted, and Alice
sat down beside him.
"Didn't I say
I'd take you there
and bring you back?
But I still think
you're crazy to go."
Mike grinned as he said,

On each wing | there was a spot | of white,
Later on, | I saw a black stripe | across his tail.
It's the first time | I've ever seen | a bird like that.
When I got home, | I told my father | what I had seen.

Вторым обязательным основанием динамического чтения является воспитание чисто зрительного восприятия текста при исключении так называемого идеомоторного аккомпанемента (ведь большинство читающих мысленно проговаривают текст). Обычно, по крайней мере когда человек овладевает родным языком, он сначала научается воспринимать устную речь и говорить и только потом начинает учиться читать. Сформировавшиеся артикуляторно-речевые функциональные системы, на основе которых складывается более молодая функциональная система чтения, настолько тесно спаиваются с ней, что более поздние, важные для чтения зрительные восприятия становятся неотторжимыми от звуковых восприятий. Вспомните, когда человек начинает обучаться чтению, у него, как правило, шевелятся губы, даже если он читает про себя. Но вот техника чтения совершенствуется, возрастает темп, а намного более инертные артикуляторные механизмы уже не поспевают за неизмеримо более быстрым зрительным восприятием, превращаются в тормоз. И, наконец, приобретают паразитический характер, так как теперь не облегчают, а, напротив, отягощают процесс восприятия. Это происходит при переходе к синтагменному чтению, в особенности при прогрессирующем расширении синтагм. Чтобы снять этот тормоз, подавить идеомоторику артикуляторного аппарата, нужна особая тренировка. В этой тренировке используется целый ряд психотехнических приемов, индивидуальный выбор которых требует педагогического опыта (здесь идут в ход и зажимание языка зубами, и жевательная резинка, и простое открывание рта, и более сложные приемы).

●

Теперь уместно поставить вопрос: а зачем вообще читают люди? Из известных мотивов чтения можно выделить три. Первый — для удовлетворения жажды познания или для овладения специальностью как систематизированной суммой знаний. Второй — ради удовлетворения эстетических запросов, поскольку сам по себе стиль изложения, авторская манера повествования могут вызывать глубокое эстетическое наслаждение. И, наконец, мы читаем для того, чтобы выловить определенные факты и сведения из обширной текущей информации, большая часть которой не затрагивает читателя, является для него ненужным балластом. Правда, есть еще один мотив — «убить время». К сожалению, есть люди, которые не живут, а только существуют, не знают, куда себя деть, страдают от скуки, вот они и в чтении видят один из способов «убить время», как буквально и выражаются.

Все в мире относительно. Относительны и эмоциональные и интеллектуальные ценности... Тот же А. М. Горький как-то сказал: «День — это маленькая жизнь. Сумей прожить его так, как если бы ты должен был умереть сейчас, а тебе неожиданно подарили еще сутки». Именно относительность интеллектуальной и эмоциональной ценности различных источников печатной информации и определяет для каждого читающего отбор материала для чтения (то, что имеет для вас наименьшую ценность, должно безжалостно исключаться и отбрасываться) и порядок, очередность чтения. В первую очередь должен прочитываться тот материал, относительная ценность которого для данного читателя максимальна. Для специалиста — это материал, имеющий непосредственное отношение к проблеме, над которой он работает. Профессор А. А. Кисель, известный педиатр, учил своих студентов: «Не читайте книг — нет для врача занятия менее оправданного. Но книгой пользуйтесь... ищите в ней ответ на вопрос, который не дает вам покоя». Повторяю — для научного работника порядок чтения, последовательность чтения, отбор материала для чтения должны определяться степенью непосредственной связанности с той областью, в которой данный специалист работает.

Чаще всего, однако, бывает, что, беря в руки новую книгу, мы еще ничего не знаем о ней. И если, начав читать книгу, очень скоро приходишь к выводу, что ее познавательная ценность для тебя низка, то, вероятно, разумнее всего воспользоваться таким рычагом, как темп чтения.

Совершенно иные критерии определяют характер чтения художественной литературы. В первую очередь — это писатели, наиболее близкие индивидуальным особенностям личности каждого читателя и поэтому вызывающие у него наибольший эмоциональный резонанс (то, что называется — любимые писатели). И здесь, вероятно, уместнее говорить не о темпе чтения, а чтении вдумчивом и проникновенном.

В этой связи мне хочется еще раз повторить заключительную фразу из публикации в датской газете: «Для тех, кто читает не только для того, чтобы усвоить содержание, но и для того, чтобы испытать наслаждение от языка и стиля изложения, этот курс техники быстрого чтения не очень-то блестящая идея...»

В самом деле, разумно ли абсолютизировать скорость чтения, превращать ее в самоцель? Что было бы, если бы люди стали владельцами этаких маленьких, изящных автомобилей индивидуального пользования, способных безопасно и быстро переносить нас с неимоверной скоростью сразу к конечной цели? В этом случае, получив определенный выигрыш во времени, мы в какой-то степени обеднили бы наше существование, утратив возможность наслаждаться открывающейся перед ветровым стеклом автомобиля панорамой местности. И подобно тому, как хороший шофер приноравливает скорость автомобиля к характеру местности, так и искусный читатель в широких пределах варьирует темп чтения. Медленно, вдумчиво и прочувствованно воспринимает страницы, насыщенные богатством мысли или яркостью образов, и резко повышает темп, переходя к чтению вертикальному, на «пустых» для него страницах. Менять темп чтения тем более необходимо, что в жизни один и тот же человек читает разный материал, и мотивы чтения то и дело меняются.

Особое значение чтение приобретает для научного работника, ибо заниматься наукой — значит плыть против течения (я имею в виду встречный поток научной информации). Нужно беспрерывно ориентироваться в никогда не останавливающемся потоке информации о новых находках, о новых открытиях. Достаточно хотя бы на короткое время ослабить усилия, чтобы этот мощный поток сразу же отбросил назад. Теряешь ориентировку в мире собственной специальности, и ты уже не научный работник. Здесь могут быть разного рода конфузы, вплоть до изобретения деревянного велосипеда.

Вывод один — уж коли человек занялся наукой, его знание литературы в своей области должно быть тотальным. Ни на какие случайности полагаться нельзя. Тот, кто полагается на случайно подвернувшийся журнал, тот, кто позволяет себе клеймить заблуждения того или иного ученого, не прочитав ни одной его работы, а только потому, что другие клеймят его заблуждения, не имеет права называться научным работником. Напомню слова Тимирязева: «Специалист — это человек, который познает все больше и больше во всем меньшем и меньшем». В своей области, по той непосредственной теме, над которой работаешь, нужно знать только все.

Как, однако, приобрести это тотальное знание? Только трудом, но труд этот можно несколько сократить, исключив труд неоправданный, и для человека, приступающего к новой для него проблеме, можно, например, дать конкретный совет — двигаться в чтении литературы не в хронологическом порядке, а, наоборот,— от самых новейших публикаций вспять (по крайней мере можно будет исключить чтение тех авторов, взгляды которых не выдержали испытания временем). В самой последней работе может оказаться критический разбор, будет указана методическая несостоятельность целого ряда работ, которые можно будет и пропустить или просмотреть только для того, чтобы убедиться, что тот автор, который давал критический разбор, действительно прав.

Когда я впервые начал знакомиться с литературой по своей специальности, меня поразило обилие противоречий между различными авторами по самым элементарным вопросам. У меня, откровенно говоря, сразу же возникло подозрение, что область знания, с которой я начинаю знакомиться,— это еще не наука, а сплошная партизанщина, и в этой разноголосице каждый мнит себя генералом, потому что нет еще никакого устава. Прочитав первую же монографию, я оказался перед великим множеством имен и еще более великим множеством мнений. И поскольку не было буквально ни одного вопроса, в котором сходились бы все авторы, я, естественно, заключил, что кто-то из них прав, а кто-то заблуждается. И так как мне предстояло знакомиться с писаниями авторов, большинство из которых были иностранцы (на русский язык их работы не переводились), мне, естественно, хотелось с самого начала разобраться, кто же из них чаще бывает прав, кому можно больше верить. И я решил воспользоваться приемом перекрещивания информации, сводя воедино разрозненные суждения разных авторитетов.

На карточку, каждая из которых была посвящена одному автору, выписывал литературные источники, а цифрами обозначал те страницы, где приводятся цитаты из данного автора, его собственные суждения о различных феноменах или же мнения других авторов о его суждениях. Эта картотека помогла мне на первых порах увидеть самых активных бойцов, тех, кто ведет самый интенсивный бой и, в свою очередь, находится под самым интенсивным огнем. Затем я стал подчеркивать на карточках те страницы, которые вызывали мою симпатию, чаще всего в силу опоры на факты, а не на мнения, либо же в силу внутренней логики... Так после трех-четырех русских (или переведенных на русский язык) монографий у меня выявились авторы, с работами которых, как я понял, следовало свести непосредственное знакомство в первую очередь. Сейчас, через 20 с лишним лет, я вижу, что ориентировка, которую мне в то время дал этот прием, почти целиком себя оправдала, и время подтверждает правоту именно тех ученых, имена которых стояли первыми в составленном тогда списке.

●

Замах на оригинальные открытия в науке без достаточно серьезного изучения того, что сделано другими, чаще всего обора-

чивается донкихотством и приводит к изобретению деревянных велосипедов. Но столь же опасна и другая крайность — безропотное принятие на веру всего, что бы ни было напечатано в типографии.

Каждый научный работник обязан воспитать в себе своеобразный иммунитет — не поддаваться гипнозу печатного слова и сохранять при чтении критичность восприятия: чтение должно быть не пассивным, а активным процессом, когда каждое положение автора просматривается и оценивается в свете собственного практического опыта, основанного на единственном субстрате всякой истинной науки — «господине факте», как выражался И. П. Павлов.

Очень хорошо сказал Расул Гамзатов: «Севший на чужого коня рано или поздно сойдет с него и отдаст хозяину. Не седлайте чужих мыслей, заведите себе свои».

А теперь о значении ознакомления с «фланговой» литературой, то есть литературой, отдаленной от основной темы, над которой работает ученый, и даже от его основной специальности. Если «лобовое чтение» основного материала — проявление элементарной культуры исследователя, то чтение «на флангах» — всегда разведка. Именно здесь могут проскочить творческие озарения, высекающие искру собственного оригинального поиска, ориентированного в самом неожиданном направлении. Напомню только, что Луи Пастер, сыгравший такую решающую роль в истории медицины, не был медиком,— он, как известно, был химиком...

В книге о знаменитом русском просветителе Н. А. Рубакине говорится, что в течение жизни он прочитал более 200 тысяч книг. Не буду приводить других примеров подобного рода, поскольку все они касаются людей исключительных. Методы чтения и усвоение прочитанного очень индивидуальны. И тем не менее мне хочется рассказать о своем опыте, опыте рядового читателя, который в течение многих лет пытался повысить продуктивность своего чтения.

Готовясь к беседе, я начал учитывать интенсивность своего чтения. За прошедшие 304 дня прочитано 409 книг — в данном случае книгой я называю и объемистый том, и автореферат диссертации, и выпуск журнала «Невропатология и психиатрия». Удается читать в среднем 5—6 часов в сутки. В связи с этим мне хочется сказать немного об экстенсивности чтения. Типовая кривая продуктивности любого вида психологического восприятия рисует следующую картину. Продуктивность восприятия свежего материала сначала растет, но растет плавно, полого, и лишь по прошествии некоторого времени (его можно назвать временем разогрева, разминки, вхождения в режим) крутизна кривой увеличивается. Вслед за этим, раньше или позже, а это зависит и от вида работы, и от трудности материала, и от технической подготовленности и индивидуальных психофизиологических свойств работающего, крутизна кривой начинает снижаться, и линия становится горизонтальной — так называемая стадия «плато». Затем на горизонтали начинают прорываться сначала кратковременные, быстро выравнивающиеся «ямы» (невольное отвлечение внимания), но вот и вся кривая начинает ползти вниз. Это говорит об утомлении.

Такая обобщенно-типовая кривая любой психологической активности целиком приложима к процессу чтения. Открыв книгу, большинство людей в первые минуты не достигает полной концентрации внимания: если даже из головы уже ушли заботы и волнения рабочего дня, то масса подпороговых, субсенсорных раздражений мешает образованию рабочего тонуса. Требуется некоторое время, в течение которого достигается максимум сосредоточенности, воспринимаемый материал ложится в кладовую памяти и прочно фиксируется, а мелкие посторонние раздражители: случайные шумы в квартире наверху или в коридоре — проходят где-то в периферии восприятия, не проникая за барьер сознания. Но стоит миновать пик «плато» — и с появлением «ям» все те посторонние раздражители, которые до того не воспринимались, начинают врываться в сознание. Однако здесь еще можно волевым усилием заставить себя сконцентрировать внимание. И все-таки появляется желание включить телевизор, поговорить по телефону с друзьями. Преодолеть такие пораженческие настроения помогает изменение характера работы, смена книги.

Да и не только характера работы. Жорж Кювье, один из основателей палеонтологии, когда он чувствовал, что устает и продуктивность восприятия снижается, менял, во-первых, объект работы, а во-вторых, рабочую комнату. Карл Маркс тоже менял характер работы, переключаясь, скажем, с экономики на историческую литературу, а так как он не мог при этом сменить и комнату (как известно, Маркс жил в трудных материальных условиях), то он попросту садился с другой стороны стола, переставлял кресло.

Многие лингвисты утверждают, что изучать сразу несколько иностранных языков не только продуктивнее, но и легче. Также, на мой взгляд, и расширение экстенсивности, то есть набора читаемых книг, повышает продуктивность чтения и приносит большее удовлетворение.

Как-то я сгруппировал те книги, которые были у меня в работе,— всего их оказалось около двух десятков. Это книги по специальности (с них я начинаю, возвратясь с работы, а одну из них, малого формата, читаю в метро); книги по математике, статистике, биокибернетике (это второй этап чтения, как бы «перебивка» между моей основной специальностью и биологией, которые очень близки по характеру); книги по биологии и психотерапии; книги по философии, химии и физике, наконец, художественная литература и книги по языкознанию.

Книги этого списка находятся в работе разное время: от нескольких дней до 5 или 6 лет (определить более точно зат-

рудняюсь; здесь рекорд держит словарь китайско-японских иероглифов).

В заключение несколько слов о методах закрепления извлеченной информации, чтобы в будущем быть в состоянии быстро найти нужные данные из прочитанной статьи или книги (факт, цифры, таблицу, цитату и т. д.).

У каждого свои методы отбора и хранения информации. Так, Чарльз Дарвин вырезал нужные ему места и раскладывал их в папки. Рассказывают, что, когда вышла книга Гэксли о геологии, которая очень была ему нужна, он скупил весь тираж. Одна из сотрудниц нашего института, фармаколог, ввела дарвиновский метод в систему: она тоже работает ножницами и распределяет материал по папкам, но ограничиваясь покупкой двух экземпляров книги или журнала (на случай, если материал, расположенный на противоположных страницах того же листа, нужно будет распределить в разные папки).

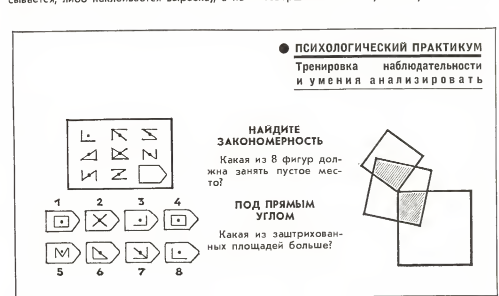
Несколько раньше я рассказал о методе перекрестной информации. Уж тогда на именных карточках пришлось обозначать в скобках, следующих за цифрой, указывающей страницу книги, феномен, о котором говорит данный автор. Позже, когда я начал знакомиться с фундаментальными работами в своей области, мне пришлось наряду с «личной» карточкой изучаемого автора завести и карточки по отдельным проблемам. Все это создавало уйму неудобств. Если автор приводил в работе факты, которые по-новому освещали несколько проблем, приходилось переписывать соответствующее место в три-четыре, а иногда и в пять-шесть карточек.

Все эти технические затруднения были разрешены с появлением перфокарт. Можно пользоваться, например, стандартной перфокартой К5 размером 207 на 147 миллиметров: в центральной части карточки — сама информация (либо вписывается, либо наклеивается вырезка), а на перфорациях делаются прорези, которые дают возможность быстро извлекать те перфокарты, которые несут однородную информацию, как по авторам, так и по проблемам. Естественно, техника заполнения карточки существенно меняется в зависимости от того, является ли источник информации, то есть книга, журнал, своей или же получена на время. В первом случае практически требуется только маркировка, облегчающая поиск нужного места в книге или журнале, а во втором — приходится переносить какую-то часть самого содержания.

Резюмируя сказанное, хочется сделать два кратких вывода.

Первое. Чтение — один из самых эффективных инструментов познания, связывающих каждого из нас с неисчерпаемой сокровищницей опыта, накопленного человечеством. Особенность этого инструмента — в его чрезвычайной временно́й емкости. Имея печатный текст, всегда можно при надобности быстро восстановить любую частность, с тем чтобы подвергнуть ее критической оценке или сопоставить со своим собственным опытом.

И второе. Наличие инструмента создает лишь благоприятные предпосылки, но отнюдь не определяет результативности. Наша отечественная техника создала, например, высокоэффективные аппараты для быстрого и надежного наложения сосудистых швов. Из этого не следует, однако, что любой из нас может немедленно стать к операционному столу и произвести пересадку органа. Всяким инструментом надо уметь пользоваться. И к инструменту чтения — а он необычайно значим для каждого культурного человека — нельзя относиться с пренебрежением. Необходимо сначала вдумчиво и последовательно овладеть элементарной техникой дифференцированного чтения, а затем в течение всей жизни неустанно тренировать и совершенствовать эту технику.



ЗАМОРОЖЕННЫЙ ОБЕД

Рассказывает руководитель лаборатории полуфабрикатов НИИ торговли и общественного питания Министерства торговли СССР кандидат технических наук А. ОДИНЦОВ.

Правило Аэрофлота: если пассажир находится в непрерывном полете свыше трех часов, он получает на борту самолета горячее питание.

«ИЛ-18» летит от Ленинграда до Адлера 3 часа 50 минут. На рейсе Ленинград — Адлер пассажирам предлагают завтрак из холодной закуски, горячего бифштекса с гарниром и десерта. На обратном пути вместо бифштекса «идет» жареная курица с рисом.

В самолете (туристский вариант) 120 пассажиров, а две бортпроводницы в считанные минуты раздают им еду из трех блюд.

Сравните с вагоном-рестораном поезда. Посетителей в нем несравнимо меньше, чем пассажиров в самолете, а обеда приходится ждать довольно долго: быстро накормить желающих в поездном вагоне-ресторане не позволяет кухня: она мала, в ней неудобно готовить, она не подходит под привычную технологию приготовления пищи. Технология эта практически одинакова и для неудобной поездной кухни и для роскошных помещений с первоклассным оборудованием внеразрядных ресторанов.

Когда «пассажировместимость» поездов была несравнимо меньшей, чем сейчас, и посетителей вагона-ресторана считали чуть ли не по пальцам, традиционный метод приготовления обеденных блюд в небольшой «кухне на колесах» был вполне приемлем. Сегодня кухня вагона-ресторана — «узкое место» в прямом и переносном смысле. Но нужно ли увеличивать ее?

В самолете «кухня» занимает каких-то два-три квадратных метра, но это не мешает вкусно кормить пассажира. Дело в том, что на борту самолета пищу не готовят, а лишь подогревают: на земле есть цеха бортового питания, в которых приготавливаются порционные блюда, расфасовываются в специальные контейнеры, эти контейнеры доставляются в самолет — бортпроводнице остается лишь подключить электроподогрев.

Идея полуфабриката различной степени готовности не нова: когда-то у нас создавались гигантские фабрики-кухни, которые готовили тысячи обедов сразу в громадных котлах, разливали готовые борщи в термосы и отправляли их в небольшие цеховые столовые. Практика (да и наука тоже) показала, что такое производство — перевод продуктов: если даже сварить всего десять — пятнадцать порций ухи, а затем их разливать, то лишь первые две-три порции будут иметь нормальный вид. А если в одном котле тысяча порций?

И фабрики-кухни отмерли в первоначальном варианте, превратившись в заготовительные производства, поставляющие небольшим предприятиям общественного питания сырые полуфабрикаты из мяса, рыбы, овощей.

Но для того, чтобы и из таких полуфабрикатов приготовить обед, нужно затратить немало времени. Не говоря уже об умении. Если в столовой посетителей мало,— это не бросается в глаза, практически не ощущается. В общий же обеденный перерыв — очередь: персонал столовой не в состоянии быстро приготовить требуемые блюда.

Конечно, можно было бы увеличить персонал, но это весьма плохой выход из положения: увеличь количество поваров, плит, а после обеденного перерыва сокращать? Разумный вывод напрашивается сам собой: крупные промышленные производства должны поставлять в столовые блюда примерно такой готовности, как в Аэрофлоте. Такие полностью готовые полуфабрикаты удобны и для дома: какая хозяйка откажется от них, если они сэкономят ей 90 процентов времени, обычно затрачиваемого на приготовление обеда, и по цене лишь незначительно превысят сырой продукт.

Уязвимое место готовых полуфабрикатов — сравнительно ограниченный срок хранения и реализации: например, салаты должны быть реализованы в течение трех часов с момента изготовления, рыбные блюда тоже имеют в своем распоряжении считанные часы. Но даже за эти часы приготовленное блюдо теряет вкусовые качества, существенно меняет в худшую сторону свой товарный — потребительский — вид. Заколдованный круг!

Да, до определенного времени решение проблемы полуфабриката высокой степени готовности казалось невозможным. На помощь пищевикам совершенно неожиданно

пришли медики, хотя занимались они проблемами, никакого отношения к приготовлению пищи не имеющими. Это относится примерно к середине тридцатых годов.

Группа молодых в то время ленинградских ученых, в числе которых ведущее место занимали Л. Богомолова и Н. Титов, разработала метод консервирования плазмы донорской крови с помощью сушки ее в вакууме при очень низких температурах — сублимации. Метод оказался настолько эффективным, что его «приняли на вооружение» во всем мире и применяют до сих пор.

Профессор Н. Титов попробовал методом сублимации консервировать пищевые продукты: молоко, мясо, фрукты. Результат получился прекрасный: продукт обезвоживался, однако полностью сохранял не только внешний вид, но и питательные вещества, в том числе и витамины. Чтобы из таких консервов приготовить блюдо, достаточно было положить сублимированный продукт в воду, а затем провести обычную технологическую обработку: варку, жарение, тушение и т. п. После «водной процедуры» сублимированный продукт приобретал свой первоначальный вид. Клубника, например, хранившаяся годами, становилась похожей на свежую ягоду, как будто ее только принесли с грядки.

В Ростове-на-Дону было оборудовано большое предприятие, которое стало сублимировать мясо, а в экспериментальных цехах других заводов готовились сублимированные деликатесы для экспедиций — в основном для высокоширотных, работающих за Полярным кругом. Зимовщики советских станций «Северный полюс» и поселка Мирный в Антарктиде отлично знают сублимированные полуфабрикаты и концентраты.

Сейчас сублимированные обеды не редкость — их целыми наборами производят во многих странах. Но большую популярность сублимированные продукты не обрели: это ведь своеобразные консервы для вынужденного употребления. Настоящую революцию в общественном питании сделал холод.

Если быстро заморозить уже готовое полностью блюдо, то оно на протяжении 6—12 месяцев может храниться в холодильнике, не теряя своих вкусовых качеств и внешнего вида. Иными словами, это блюдо можно готовить в любом уголке земного шара и транспортировать (разумеется, в соответствующих условиях) куда угодно. Чтобы приготовить такое блюдо, то есть из замороженного состояния перевести в нормальное и подать на стол, требуется сравнительно небольшое количество времени. Вот цифры: на приготовление тысячи порций тушеного мяса из сырья квалифицированный повар тратит свыше 20 часов, из полуфабрикатов — около 16 часов, а из быстро замороженного фабриката — чуть больше четырех часов; на приготовление тысячи порций борща с мясом соответственно требуется 50, 48 и 10 часов. Но не только в этом преимущества быстро замороженного обеда: приготовить вкусный борщ из сырья или полуфабриката может лишь специалист, повар высокого разряда, а разморозить готовое уже блюдо может каждый — никакая специальная подготовка тут не требуется.

Естественно, что предприятия общественного питания все чаще и в больших объемах начинают применять замороженные обеденные блюда и кулинарные изделия. Быстрота приготовления плюс высокое качество — вот что привлекает.

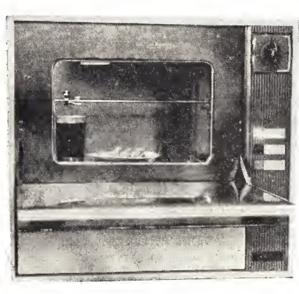
Готовые замороженные блюда помогут обеспечить высококачественное питание работников нефтепромыслов, рудников, на лесоразработках, в полевых станах.

Предполагается, что готовые замороженные блюда найдут у нас широкое применение и на курортах, где в сезон скапливается особенно много отдыхающих и предприятия общественного питания работают с перегрузкой, в молодежных лагерях, в вагонах-ресторанах, в небольших кафе.

Надо заметить, что использовать замороженные блюда можно и в первоклассных ресторанах. В США, например, даже некоторые фешенебельные рестораны составляют до 60 процентов своего меню из замороженных блюд, и посетители не замечают разницы между ними и блюдами, приготовленными из свежих продуктов.

Замораживание обеденной продукции во всей мировой практике рассматривается как передовой и перспективный метод консервирования готовой пищи, сохраняющий вкусовые достоинства и пищевую ценность.

Есть и другая сторона вопроса:



Сверхвысокочастотная печь «Славянка».
Работает от электросети переменного тока напряжением 220 вольт. Потребляемая мощность — 2,5 киловатта. Высота печи — 500 миллиметров, ширина — 500 миллиметров, длина — 800 миллиметров.

изготовление замороженных обедов может вестись на крупных промышленных предприятиях со всеми присущими им преимуществами, а предприятия общественного питания, использующие эти обеды, получают возможность без дополнительных затрат резко увеличить свою пропускную способность, улучшить обслуживание и иметь высокую культуру производства.

Для предприятий общественного питания замороженные обеды выпускаются большими блоками, а для приготовления их дома — порционно в «штучной упаковке».

Сейчас страны — участницы СЭВ разрабатывают планы распределения обязанностей, если можно так сказать: кто-то будет выпускать оборудование для приготовления и замораживания обеденных блюд, кто-то возьмет на себя производство транспортных средств со специальными холодильными установками, а изготовление самих блюд, возможно, тоже будет централизовано. Научно-исследовательский институт торговли и общественного питания Министерства торговли СССР уже разослал в страны СЭВ концепцию по этим вопросам, согласно координационному плану СЭВ на 1970—1975 годы.

Рассказывая о замороженном обеде, нельзя не сказать о новых средствах, позволяющих быстро разогревать эти обеды. Особенный интерес представляют печи СВЧ.

Специалисты города Саратова создали такие печи для быстрого разогревания, размораживания и приготовления изделий не только в буфетах, кафе, столовых, ресторанах, но и дома.

В этих печах применяется новый, известный пока узкому кругу специалистов принцип тепловой обработки пищевых продуктов с помощью электромагнитной энергии — сверхвысокой частоты (СВЧ). Энергию вырабатывает магнетронный генератор, составляющий основу печи.

При обычных методах приготовления пищи — варке, жарении и так далее—тепло к продукту передается либо путем конвекции и теплопроводности в воде или паре, либо посредством теплопередачи через посуду и поверхностные слои продукта. В последнем случае, чтобы избежать подгорания, пищевые продукты обрабатываются на слабом огне, а это увеличивает производственное время и снижает питательную ценность пищи. Надо заметить, что при обычных способах приготовления пищи вообще расходуется много тепла: оно идет на подогрев посуды, бесполезно рассеивается в атмосфере.

Всех этих недостатков лишены сверхвысокочастотные печи: принцип их действия основан на интенсивном поглощении электромагнитной энергии всем объемом продукта. И возникновение тепла при этом происходит в самой массе продукта. Подаваемая в рабочую камеру энергия полностью поглощается продуктом практически независимо от его размера и веса. Подгорание исключается.

Во время процесса приготовления пищи в СВЧ-печах воздух и посуда не нагреваются. Правда, применять здесь металлическую посуду нельзя: она отражает, как экран, высокочастотную энергию.

СВЧ-печи приходят в рабочее состояние через две минуты после их включения и потребляют энергию только в момент обработки продукта.

Привлекает быстрота действия печей: чтобы приготовить, например, ароматного цыпленка, требуется около двух минут, шесть порций блинчиков с мясом требуют одной минуты, а чтобы запечь яблоки с сахаром, достаточно чуть больше минуты. Овощи и фрукты можно готовить без добавления воды. По сравнению с другими видами обработки в печах СВЧ продукты максимально сохраняют витамины и минеральные вещества.

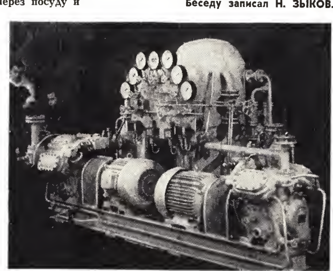
Поскольку в этих печах продукты можно готовить без добавления масла и других жиров, это удобно для приготовления диетических блюд в условиях больниц, диетических столовых, санаториев и, конечно, дома.

Сейчас изготовлено два вида печей: «Волжанка» — она рассчитана на разогревание 150 блюд в час, и «Славянка» — она готовит в час 50 блюд.

По своим техническим данным эти печи стоят на уровне лучших зарубежных образцов, а утечка сверхвысокой энергии за пределы рабочей камеры примерно в сто раз меньше, чем в лучших зарубежных печах.

Конечно, замороженные обеды сразу, вдруг не появятся на прилавках: проблем еще много, но дело это перспективное, и оно будет решено.

Беседу записал Н. ЗЫКОВ.



Фреоновый холодильный агрегат АДС-50, выпускаемый в городе Ярославле. Он производит искусственный холод в пределах от + 5 до — 50 градусов Цельсия.



Резерфорд и Бор во время студенческой регаты.

НИЛЬС БОР

Д. ДАНИН

Накануне решения

ПРИСУТСТВУЮЩИЙ ОТСУТСТВУЕТ

Возвращение из Англии осенью 12-го года сделалось для него житейски памятным рубежом. Кончилась уже ставшая постылой свобода одиночества в чужом краю. Одновременно подошли к концу холостяцкое прозябание и заграничная стажировка: предыстория житья-бытья на земле и предыстория научной карьеры.

И в тот же час скачком возросла его взрослость.

Теперь у него был личный адрес в Датском королевстве: Копенгаген, Сент-Якобсгаде, 3.

Теперь у него была должность в Копенгагенском университете: ассистент профессора Кнудсена.

Продолжение. Начало см. «Наука и жизнь» № 12, 1970 г. и №№ 1, 2, 5, 6, 7, 1971 г.

Мать, тетя Ханна, брат Харальд и сестра Дженни радовались переменам в его жизни.

Правда, сперва эту радость омрачила явная несправедливость, совершившаяся в университете по отношению к их Нильсу. (Он продолжал оставаться пожизненной собственностью семьи — достопримечательностью, принадлежавшей им всем; особые и безраздельные права Маргарет тут ничего не меняли.) Видно, как с молчаливой беспомощностью огорчилась фру Эллен, как шумно вознегодовала Ханна Адлер, как с нервической настойчивостью заговорила о чьих-то кознях фрекен Дженни и как взорвался каскадом насмешек над университетскими боссами д-р Харальд Бор, когда стало известно, что они, эти боссы, почему-то лишили Нильса штатного места лектора. Другими словами, не дали ему доцентуры.

Почему это произошло — обстоятельно

ником не рассказано. В недобрую преднамеренность, однако, не верится... Университет чтил память профессора Кристиана Бора. Там считали «своими» обоих его сыновей. Помнили, как блистательно прошла докторская защита сначала у младшего, потом у старшего. И верили в будущее Нильса. Уж не молва ли о непонятности его диссертации, пущенная профессором Кристиансеном в похвалу ее уникальности, теперь, через год с лишним, заставила факультетских вождей заранее усомниться в удобопонятности лекций Бора-физика?

Но что гадать? Так или иначе, а вернувшегося из Англии д-ра Нильса Бора не сделали доцентом по самой гуманной методе: у него не могло возникнуть ни обидных чувств, ни претензий, потому что вовсе не в его кандидатуре было тут дело — просто университет упразднил с той осени штатное место доцента. По крайней мере на год. Может быть, просто по соображениям экономии? (Копенгагенский университет и вправду был небогат.)

А занимал это место в течение года Мартин Кнудсен — тот единственный датский физик, который прошлой осенью удостоился приглашения на I Сольвеевский конгресс. Столь высокая честь была им заслужена благодаря тонким экспериментам с веществом в сверхразреженном состоянии (1909). А возможно, еще и тем, что в молодости — был же он ровесником Резерфорда — Кнудсен стал одним из учредителей Международного совета по изучению морей и океанов (1899). В Брюсселе он делал дискуссионный доклад «Кинетическая теория и экспериментальные свойства идеальных газов». Словом, был он фигурой заметно большего масштаба, чем Кристиансен. И если, по признанию самого Бора, он ничего не слышал о Кнудсене в свои студенческие годы, то разве лишь потому, что тот работал в лаборатории Политехнического института, а в университетских стенах появился, когда Бор уже уехал в Англию. Только теперь, после ухода в отставку семидесятилетнего Кристиансена, сумел Мартин Кнудсен сделаться профессором Копенгагенского университета. Молодому Бору, в свой черед, предстояло занять освободившуюся вакансию доцента. Однако довольствоваться пришлось более скромной ролью.

Он не был бы удручен случившимся, когда бы обязанности ассистента профессора оставляли ему больше времени для собственных уединенных занятий. Но ассистентское время перемалывалось в лаборатории. Безжалостно и рутинно:

> «...целыми днями я возился с экспериментами по изучению трения в газах при сверхнизких температурах».

Возможно, эти «сверхнизкие температуры» были оговоркой в его устном рассказе историкам, а на самом деле он помогал Кнудсену в опытах со сверхнизкими давлениями. Но какое имело значение, на что уходило время, если уходило оно не на то, чем знобило тогда его мысль?!

...Вообще-то его привлекало в физике все: равно — скромные опыты и большие идеи. В молодости, как и позже, она была для него втайне не столько профессией, сколько занятием ума. Не столько академической дисциплиной, сколько философией мира. (Он, северянин, годился бы для южных сандалий и эллинского хитона — для платоновского сада Академа и аристотелевского Лицея.) И малое и большое в его глазах одинаково выражало устройство природы. А это его и занимало — устройство природы и устройство нашего знания. Природа была для него едина. И физика была едина.

Оттого-то в Кембридже сильнее разочарований оказалось наслаждение, с каким внимал он виртуозной лекции Дж. Дж. о хитростях полета гольф-мяча. Точно оправдываясь, он тогда просил Харальда понять его: «Ты ведь знаешь, я немножко одержим такими вещами». А в Манчестере этой своей одержимостью видимыми пустяками он однажды увлек Резерфорда, рассказав ему о маленьком опыте копенгагенского профессора Притца: свеча в фонаре — фонарь на нитке — перерезается нитка — падает фонарь — гаснет свеча... Отчего она гаснет? (Сперва виноватость в улыбке: «Я отнимаю у вас время»; потом счастливая синева понимания в глазах: «Когда перерезается нить, выключается тяготение: фонарь свободно падает — в невесомости прекращается циркуляция воздуха—пламя умирает...») Такой бескорыстный энтузиазм был в его рассказе, что по горло занятый Резерфорд, бросив дела, пустился проверять наблюдение Притца и объяснение Бора...

И, уж конечно, став ассистентом Мартина Кнудсена, молодой Бор самоотреченно отдался бы и низким давлениям и низким температурам, если бы с отъездом из Манчестера кончился и приступ его манчестерской сосредоточенности. Но Памятная записка кончалась не точкой, а троеточием. Приступ продолжался. И если не сразу, то очень скоро в его ассистентском рабочем дне самой желанной сделалась минута, когда этот день оставался позади. (Вероятно, худшее, что может случиться с ассистентом!)

Он покидал лабораторию поспешно — легким шагом. И видно было со стороны: главное содержание и притяжение дня ждет этого человека впереди. Старые улочки университетского квартала послушно выносили его на многолюдный простор столичных магистралей, где ветры с Орезунда становились в ранних сумерках все свежее день ото дня: осень неостановимо вползала в зиму. После годовой отлучки ему нравилось шагать по Копенгагену, хотя это был, разумеется, не самый быстрый способ добраться наконец до Якобсгаде. Путь до Маргарет и до письменного стола отнимал двадцать — тридцать минут — это зависело от выбора маршрута. Иногда он шел по длинной и неширокой Бредгаде, обставленной солидными зданиями. Мимо Хирургической академии, мимо квартиры и лаборатории покойного отца, где незримо дежурила и неслышно окликала его призывными голосами недавняя юность. А иногда он шел по мечтательно-просторной, обсаженной высокими деревьями Блегдамсвей. Мимо красно-

кирпичной кирки, мимо облетающих рощ и даже в ноябре зеленеющих безлюдных полян Фелледпарка, где тоже незримо дежурило и, может быть, уже окликало его призывными голосами близкое будущее: меньше чем через десять лет там предстояло вырасти его знаменитому институту.

Но где бы ни шел он тогда — какой бы маршрут до Сент-Якобсгаде ни выбирали его ноги и его ненасытная привязанность к Копенгагену,— любые голоса из прошлого и грядущего терялись в переполнявшей его музыке настоящего. Никому не слышной, кроме Маргарет. Слишком уж красиво прозвучит: это была музыка любви и музыка мысли. Но это была музыка любви и музыка мысли — ничего не поделаешь. (Обрадуемся редкому случаю, когда такая красивая метафора совершенно точна.)

Маргарет и письменный стол.

Письменный стол, за который — после недавней первой репетиции в Кембридже — она все увереннней усаживалась писать под его медлительную диктовку. И ту неслышную посторонним музыку услышал со временем Эйнштейн — по крайней мере добрую ее половину. «Это высшая музыкальность в области теоретической мысли»— так сказал он о том, что Бор вышагивал, а Маргарет записывала тогда.

...Наступало утро, и он снова отправлялся туда, где высилась громада Фруе Кирке. И утренний шаг его бывал уже только озабоченным, а не легким. В университете ждало его, кроме лаборатории, еще одно отвлечение от главного притяжения дня.

Ему не досталась должность доцента. Однако он не лишен был прав доцента с ныне забытой приставкой «приват»: он мог читать лекции на избранную тему, как лектор вне штата. Это сулило добавку к ассистентскому жалованью. И это полезно было для самоутверждения в университетских стенах. Университет становился теперь его судьбой. Неминуемое профессорство ждало его впереди. И неисчислимые лекционные курсы. И он решил испытать себя на кафедре сразу. Да это и отвечало его потребности, пока еще сполна не осознанной,— убеждать и учительствовать.

Он выбрал непродолжительный курс. Отвлечение, хотя и приятное, не должно было оказаться слишком затяжным. И как всегда, он остался верен себе: нашел углубленную тему и совсем нестандартную — «Механические основы термодинамики».

Во всем его тянуло к прояснению основ.

Сохранилась рукопись того курса. Видно, конспективная — 76 страниц датского текста. И, кажется, дебют приват-доцента Бора вполне удался. Леон Розенфельд и Эрик Рюдингер нашли письмо от одной из его тогдашних слушательниц:

> «...Я восхищалась ясностью и сжатостью в расположении трудного материала Ваших лекций и прекрасным стилем Вашего изложения».

Если бы еще этот успех не стоил ему труда и времени! Впрочем, за кафедрой, как и за лабораторным столом, труд был не в счет. Он скупился только на сосредоточенность — ее растрата приводила к растрате времени. А временем нельзя было одолжиться нигде и ни у кого. Он ревновал к уходящему времени.

Из-за того ли, что стояла осень, превращавшаяся в предзимье, время уходило с немилосердной наглядностью. Просто видно было, как оно уходило: обрамленные утренней и вечерней зарей, дни таяли, как свеча в присловье — с двух концов. И с такою же наглядностью таял год — тысяча девятьсот двенадцатый. И, конечно, снова должно было повториться то, что уже случилось в Кембридже год назад, а потом в Манчестере. На Фри Скул лэйн он подошел к Томсону и попросил освободить его от экспериментов. В университете Виктории он подошел к Резерфорду и отпросился на чисто теоретические занятия. Теперь, в преддверии рождественских каникул — заключительная лекция его двухмесячного курса приходилась на 18 декабря,— он подошел в лаборатории к Мартину Кнудсену и с той же тихой непреклонностью сказал:

— Пожалуй, лучше бы мне оставить это...

Маленький Кнудсен — но просторный лоб, и холеные усы, и энергическая повадка — выслушал своего ассистента, поневоле глядя снизу вверх: ассистент был чуть не на голову выше. И, очевидно, тотчас покорился тому, что всех покоряло в Боре: чистоте намерений без лукавства и гипнотизирующей убежденности. Сверх того, он выслушал Бора с облегчением. Бор сказал о нем однажды: «В Кнудсене было нечто замечательное». Сознавал ли и Кнудсен — тогда, а не позже,— какого помощника послал ему случай? Да или нет, но иметь помощником гения обременительно. И хорошо лишь при одном непременном условии — если этот гений не одержим собственными замыслами. А Кнудсен не мог не почувствовать с первого дня, что его ассистент, присутствуя, в действительности отсутствует. И он согласился: лучше Бора и вправду предоставить самому себе...

Как он выразил свое согласие — неизвестно. Но боровская фраза — «лучше мне оставить это»— не выдумана. Она из беседы Бора с историками. Не вдаваясь в подробности, он резюмировал:

> «Я уехал за город вместе с моей женой, и там мы писали очень длинную статью о разных вещах».

«Я ДОЛЖЕН ПОТОРАПЛИВАТЬСЯ»

Суть в том, что копенгагенская осень 12-го года стала важным рубежом только в его жизнеустройстве. Или — торжественней — в его благоустройстве на датской земле. Но она, эта осень, не обозначила никакого рубежа в жизни его духа.

«Разные вещи» были прежние вещи.

...На столе в деревенском пансионе лежали вкривь и вкось семь полос манчестерской Памятной записки. И были они как переплетающиеся корни живого дерева. Оно росло. Рождались и шелестели под рукою Маргарет листы новой рукописи — как листья на первых ветвях. Про того, кому

удается вырастить нечто живое и плодоносящее там, где другим это не удается, в Англии говаривали: «У него зеленый палец». У Бора был «зеленый палец». Он сам чувствовал это. Но когда завяжутся плоды на его дереве, не знал.

Сначала чудилось, что вот-вот... Еще задолго до бегства в деревню, 4 ноября 12-го года, он написал Резерфорду из Копенгагена: «Я добился некоторого успеха...» В черновике сохранилось уточнение: «маленького». Но, перебеляя письмо, он зачеркнул это слово. Оно противоречило оптимистическому заверению: «...надеюсь, что смогу закончить статью в течение нескольких недель». В таком умонастроении он и стремился за город — подальше от университета. Он доверялся — теперь уже безгласной — мудрости покойного отца, когда-то повелевшего ему отправиться в Нёрумгор — писать работу на золотую медаль, а потом в Виссенбьерг — выращивать магистерское сочинение и докторскую диссертацию.

Он объяснил Резерфорду, на что ему понадобятся несколько недель:

> «Я встретился в процессе вычислений с серьезными затруднениями, возникающими из-за неустойчивости рассматриваемых систем...»

Это были те же системы: положительное ядро плюс отрицательные электроны.

Это была все та же заколдованная неустойчивость планетарной модели. Но ему еще думалось, что его неклассической гипотезы — той, что обездолила бы в макромире танцовщицу на льду, — будет достаточно для победы над неустойчивостью резерфордовского атома. Он не ощущал разницы между прежней работой над диссертацией и нынешней работой над этой статьей. Меж тем там он ставил проблемы, а здесь — решал! И не мог он догадываться — об этом никто никогда не догадывается,— что ему не обойтись без нового озарения. А озарение не планируется. Ему еще думалось: нужен лишь сосредоточенный труд, прессующий время. Одиночество с Маргарет — и ничего другого.

Резерфорд повторил ему в ответном письме, 11 ноября, свой вопиюще антирезерфордовский совет: «Не спешите...» И даже пояснил, почему нет причин для спешки: «...мне сдается, что едва ли кто-нибудь еще работает над этой проблематикой».

Резерфорд не подозревал, как глубоко ошибался.

Рыться в текущей литературе — а текущая, она ведь и утекающая — у него не было досуга. Охоты — тоже. (В общем-то, как у всех одержимых исследователей, переобремененных собственными исканиями.) И он продолжал еще жить под впечатлением встречи с «континентальными физиками» прошлой осенью в Брюсселе. За минувший с той поры год датчанин был единственным, кто прямо на его глазах утруждал свою голову размышлениями о реальных причинах вещей. Прямо на глазах и неотступно! Оттого-то, пожалуй, одного Бора он и стал принимать всерьез, когда возвращался мыслью к теоретической судьбе своего атома — к надеждам на его квантовое обоснование. Раз никто другой в поле его зрения не попадался, значит, вероятно, и не существовал. Это был как бы экспериментальный подход к бегущей истории знания. Простейший подход, но не самый надежный.

И у Бора, по молодости лет еще более одержимого, недоставало времени на текущую и утекающую периодику. Он не знал тогда даже о первой попытке Артура Хааза обручить с квантовой теорией томсоновский атом. И о такой же попытке А. Шидлоффа не знал. Для этого нужно было полистать немецкий журнал по радиоактивности за 1910 год и «Анналы физики» за 1911-й. И уже вовсе не могли дотянуться его руки до журнала нефизического — до «Ежемесячных записок Королевского Астрономического общества» Великобритании. А там на протяжении целого года печаталась серия прелюбопытнейших статей, прямо относящихся к делу.

Астрофизик из кембриджского Тринити-колледжа Дж. В. Никольсон — одним из первых на Земле — пытался услышать, что говорят о внутреннем устройстве атомов звезды и туманности. И для того, чтобы понять услышанное, он пробовал соединить планковские кванты уже не с томсоновской моделью (безнадежно устаревшей), а с резерфордовской (классически невозможной). Точнее, с сатурнианским атомом Нагаоки.

А его встретило молчание. Следовало бы сказать, поразительное молчание, если бы оно не было обычным. Даже в нашем веке отважного естествознания. Это потому, что врожденная логичность свойственна самой науке, но совсем не ее истории.

Голос молодого астрофизика прозвучал на протяжении года четырежды. Однако ни в Англии, ни на континенте он не возбудил достойного эха. Но всего примечательней, что первая статья тридцатилетнего Никольсона появилась как раз в те дни, когда в Брюсселе заседал I конгресс Сольвея и стареющий Гендрик Антон Лоренц произносил вещие слова:

> «...Вполне вероятно, что, пока происходит коллегиальное обсуждение поставленной проблемы, какой-нибудь мыслитель в уединенном уголке мира уже дошел до ее решения».

Правда, Кембридж не был уединенным уголком мира, а Никольсон — мыслителем, и он не дошел до решения. Тем не менее слова Лоренца были вещими. В них выразился не экспериментальный, а иной подход к бегущей истории: интуитивный, на разумные подробности неразложимый. И потому еще более простой. И более надежный. Стареющий ветеран чувствовал: кто-то уже в пути. И дойдет, если окажется мыслителем!

Вторая статья тридцатилетнего Никольсона появилась через месяц—в декабре 11-го года, когда двадцатишестилетний датчанин шагал по тому же зимнему Кембриджу, обдумывая будущий переезд в Манчестер.

Третья появилась в июне 12-го года, когда идеи боровской Памятной записки уже просились на бумагу.

Четвертая — в августе, когда Резерфорд, пока еще устно, советовал Бору на прощание: «Не спешите...»

А Бор спешил. Ничего не зная о Никольсоне и о других, уже собравшихся в дорогу, спешил! И, кроме озноба понимания, его гнало вперед лоренцовское чувство истории. Точно был он тогда в Брюсселе, слышал голландца и повернл в его прогноз. И даже уехал, словно бы нарочно, в уединенный уголок, чтобы уж сполна оправдалось предчувствие Лоренца.

...Когда в ноябре 1962 года к нему пришли историки, вечно жаждущие документальных подробностей, Бор уже не мог вспомнить, при каких обстоятельствах полвека назад он впервые узнал о работах кембриджского астрофизика. И о самом Никольсоне не рассказал ничего. Очевидно, они ни разу не писали друг другу: в архивах обоих нет никаких указаний на это. Случай, по-видимому, ни разу не сводил их в личном общении. Ни тогда, ни позже, хотя Никольсон тоже прожил долгую жизнь. Но, к слову сказать, была она не слишком счастливой: он умер в 1955 году, в Оксфорде, проведя последние двадцать пять лет в отставке — болезнь заставила его рано устраниться от академических дел. И наверняка он всегда сознавал, что останется в памяти идущих следом не своими работами, а только ссылками на них в исторической Трилогии боровских статей 13-го года.

То, чего не сохранила память Бора, могли сохранить его письма. Однако в ту осень и зиму ему незачем и некому было писать сугубо личные — дневниковые — письма, как он это делал в Манчестере. С Маргарет он не разлучался, а Харальд и мать жили в пределах досягаемости по телефону. И вот оттого, что ему было тогда хорошо, через пятьдесят лет стало плохо историкам.

В беседах с фру Маргарет зимой 1963 года Томас Кун и Леон Розенфельд захотели неделя за неделей восстановить ход работы Бора над его Трилогией. И все шло на лад, пока они реставрировали манчестерское лето 12-го года.

> Фру Бор (просматривая оригиналы старых писем на датском). Он встретился с трудностями. Двумя днями позже пишет, что дело снова пошло лучше.
>
> Томас Кун. Не говорит ли он чего-нибудь, что намекало бы на природу его тогдашних затруднений?
>
> Фру Бор. Хорошо, я попытаюсь найти. Думаю, что есть письма наверху... Вот 5 июля он пишет. Потом 11-го... Потом 22-го... Потом, после посещения Резерфорда в сентябре тысяча девятьсот тринадцатого, более чем год спустя, он пишет мне в Лунд...
>
> Томас Кун. Это ужасающий прыжок от июля 12-го года к сентябрю 13-го!
>
> Фру Бор (виновато улыбаясь своим прекрасным воспоминаниям). Да, но вы понимаете — нет писем!

Сколько искреннего огорчения было в этих непроизвольно вырвавшихся словах историка — «ужасающий прыжок»! И все-таки одно письмо нашлось. И чуть осветился хотя бы один послеманчестерский этап в тех трудных поисках правды атома. Снова — только промежуточный, однако немаловажный. Желанный документ с точно обозначенной датой — 23 декабря 12-го года — нашелся не в архиве фру Маргарет, а в маленькой пачке сохранившихся писем Нильса Харальду.

Собственно, это было даже не письмо: всего лишь открытка, да к тому же только поздравительная — к рождеству. (Со временем и поздравительные открытки вдруг становятся документами истории!) Отчитав 18 декабря последнюю лекцию и сказав Кнудсену: «Пожалуй, лучше бы мне оставить это»,— Бор оставил лабораторию действительно сразу. А в уединении сельского пансиона тех времен он, к счастью, не мог снять трубки, запросто соединиться с материнским домом на Бредгаде и попросить к телефону Харальда. И потому на той поздравительной открытке появились три постскриптума, как в разговоре: «Ах да, я же совсем забыл сказать тебе главное...» И в первом из этих постскриптумов возникло наконец имя Никольсона.

Мельчайшим почерком, чтобы хватило места, Бор написал:

> P. S. Хотя это не очень-то подходит для рождественской открытки, один из нас хотел бы заметить, что, как ему думается, теория Никольсона не несовместима с его собственной...

Такое замысловатое начало, с привкусом шутливости, выдавало его отличное, или, лучше сказать, исправившееся настроение: почудилась беда, да вот миновала!

Одна эта фраза многое прояснила. Стало очевидно, что со статьями Никольсона он познакомился до отъезда за город. И тогда же обсуждал их с Харальдом: он ведь пишет о них, как о чем-то уже известном им обоим. Еще точнее, это произошло совсем незадолго до отъезда, и потому разобраться в них досконально дома он не успел. Критическое понимание пришло уже в пансионе.

Кстати, не ускорило ли знакомство с работами англичанина само решение Бора бросить лабораторные занятия? Ведь тогда, в середине декабря, вдруг воочию открылось то, что прежде лишь предчувствовалось: он не один в пути, он участник международного марафона! Надо прибавить шаг. И это сознание, что он, спешащий, все-таки слишком медлит, с тех пор уже не оставляло его до конца работы. Через несколько недель он написал одному шведскому другу-физику:

> «...Проблема крайне злободневна; боюсь, я должен поторапливаться, если хочу, чтобы мои результаты оказались новыми, когда я к ним приду...»

Однако несравненно драматичней была иная тревога, охватившая его тогда. С этой тревогой в душе уже нельзя было успешно работать. От нее нужно было или освобо-

диться, или... Это второе «или» не произносилось вслух — оно заключало в себе невозможный выбор: или признать несостоятельность своих построений и все начинать сначала!

НИКОЛЬСОН И БОР

Едва заглянув в статьи англичанина, он сразу увидел: Никольсону пришлось покуситься на классическую механику в том же пункте, что и ему, Бору.

Для того, чтобы понять важные черты в поведении атомов звезд и туманностей, Никольсон тоже вынужден был ограничить свободу вращений электронных колец вокруг атомных ядер. Да, электроны и у Никольсона объединялись в кольца. Он тоже на новый лад развил эту схему, придуманную еще Дж. Дж. для своего атома-кекса. И Никольсон тоже довел бы до отчаяния микротанцовщицу на льду: раз уж взятым разгоном обеспечила себе какую-то энергию движения, изволь почему-то вертеться с одной-единственной частотой...

Короче, у Никольсона тоже, вопреки классике, для каждой энергии движения электронов была своя частота — своя орбита — свой размер атома. И еще прозрачней, чем в Памятной записке Бора, проявлялась связь такой конструкции с квантами Планка: величина, характеризующая вращение электронных колец, изменялась в атоме только на целый квант действия — пунктирно, а не плавно. Лишь такие орбиты и были реальны по Никольсону, для которых эта физическая величина равнялась либо постоянной Планка — h, либо — 2h, 3h, 4h... С простой закономерностью возникала в атоме прерывистая череда электронных колец.

> Позднее — но не по следу Никольсона, а по следу боровской Трилогии 13-го года — физики начали для краткости говорить о «квантовании вращений». Так еще до этого — по следу Планка — они начали говорить о «квантовании энергии». Так в свое время древние греки, поверив в дробимость материи на неделимые атомы, вправе были бы, по следу Демокрита, говорить о «квантовании вещества». Все это был, в сущности, единый круг идей об устройстве природы. Бору своей Трилогией предстояло замкнуть его, с тем чтобы еще через десять лет стать во главе тех, кто вышел из этого круга на простор иных, на сей раз уже и впрямь небывалых, представлений о мире. И начать новый круг, еще и сегодня не замкнутый историей...

Тогда, читая англичанина, Бор мог яснее осмыслить собственную манчестерскую гипотезу. Главное у них обоих, казалось бы, совпадало.

В тот декабрьский день, когда он обнаружил это, ему бы взволнованно позвонить Харальду:

— Послушай, если два человека совершенно независимо друг от друга приходят к одной и той же гипотезе, разве не возрастают шансы на ее истинность?

Рождественская открытка Нильса Харальду 23 декабря 1912 года.

— Конечно. И притом в квадрате! — не затрудняясь, сострил бы Харальд. — А что случилось?

И ему бы с воодушевлением рассказать по телефону, что именно случилось, забыв о таком пустяке, как безусловное крушение его приоритета (если, разумеется, они оба, он и Никольсон, действительно нащупали правду атома).

Но он испытал не воодушевление. Любую смену чувств — беспокойство, смятенность, разочарование, только не воодушевление. Леон Розенфельд, — а он-то и обнаружил на рождественской открытке самое раннее упоминание Бора о никольсоновских статьях, — вероятно, всего точнее сказал о его тогдашнем состоянии: «Он был повергнут в замешательство».

Отчего же?

Неужто все-таки тоска по приоритету, такая распространенная в науке, сжала и его великодушное сердце? Но всего только в минувшем апреле он так легко, как этого никогда не делают честолюбцы, послушался Резерфорда и не стал публиковать свои пионерские соображения о законе Атомного номера и законе Радиоактивных смещений в таблице Менделеева. Победительное и вдохновляющее удовлетворение дало ему само сознание, что он понял еще не понятое никем и сумел сказать новое слово знатокам. И это не пробудило гордыни. Напротив, он даже изумлялся, как такое очевидное слово не было сказано другими. И, стало быть, вполне готов был к тому, что другие вот-вот его произнесут. И все-таки не испросил согласия Резерфорда даже на короткое письмо

в «Nature», чтобы хоть застолбить за собою тот золотоносный участок.

Так неужели он изменился с весны?!

Естественно, ему хотелось, чтобы оказались новыми его результаты, «когда он к ним придет». Если уже в одном этом — тоска по приоритету, то, право же, природа не придумала для ищущего человечества ничего лучшего. Не новые результаты — переоткрытие открытого — понимание уже понятого — что за цель для пустившегося в дорогу?! Таким ключом не заводится мысль. Сама жизнь не заводится. И притязания честолюбия тут еще ни при чем. Они заявляют о себе, когда сверх новизны результатов ищущему начинает хотеться иной награды за них, чем сама эта новизна. И когда уже в иных поисках — не истины, а награды — он начинает здраво сознавать, что, кроме головы, природа предусмотрительно наделила его и локтями.

А Бора не наделила. И этого рода здравомыслие просто не могло его посетить. Так он был устроен — человек без тщеславных локтей.

...Он пришел в замешательство не от совпадения его результатов с никольсоновскими, а от прямо противоположной беды: да, гипотезы у них совпадали, но выводы были в вопиющем разладе!

Планетарный атом у англичанина вовсе не обретал устойчивости. Хорошо рассчитанные орбиты выглядели ненадежными пристанищами для электронов. Их кольца вместе с атомными ядрами создавали мимолетные конструкции. Из таких атомов нельзя было бы построить прочный земной мир.

А у него, у Бора, той же самой гипотезе, ограничивающей свободу вращений, предлагалось объяснить как раз устойчивость атомов и устойчивость мира — надежное постоянство атомных и молекулярных размеров.

Первая мысль была: «или — или»!

И если так, то чью же сторону выбрала правда?

Было отчего прийти в замешательство. И было над чем помучиться в загородном уединении.

Позднее, после возвращения в Копенгаген, когда он уже разобрался в этой драматической дилемме, ему захотелось рассказать Резерфорду о том, что он пережил. Иначе — что пережила его мысль. (Это было одно и то же: он чувствовал, как понимал!) А в это переходное время пришли — психологически, необыкновенно кстати — оттиски из новогоднего номера «Философского журнала» с его статьей о торможении альфа-частиц. И Резерфорд напомнил о себе добросердечным письмом. Надо было поблагодарить Папу и послать ему оттиск с дарственной надписью. По-видимому, резерфордовское письмо не сохранилось, но из ответа Бора явственно следует и то, что оно было добросердечным, и то, что в Манчестере о работах Никольсона все еще ничего не знали. И, уж во всяком случае, не разговаривали, как и обо всем, чему не придавали значения. И потому в начальных строках своего ответа Бору пришлось объяснять, что речь пойдет о «недавних статьях по поводу спектров звездных туманностей и солнечной короны». А уж потом следовал исповедальный абзац:

> «Со всей очевидностью теория Никольсона дает результаты, которые находятся в поражающем противоречии с теми, какие получил я. И поэтому мне сперва подумалось, что либо одна теория, либо другая по необходимости целиком ошибочна».

И вслед затем — с облегчением: «Теперь, однако, я пришел к нижеследующей точке зрения...» И он подробно изложил Резерфорду то, что за месяц до этого на рождественской открытке Харальду выразил еще только как надежду: теории совместимы!

Разгадка выглядела совсем просто: он и Никольсон рассматривали атом на разных стадиях его существования. Никольсон — на стадии рождения. Он — на стадии нормальной жизни. Это не иносказание, а суть дела. И почти в таких вольных выражениях суммировал ее Бор в письме Резерфорду.

Перед глазами Никольсона были спектры недостижимых звезд — наборы электромагнитных сигналов, приходящих из первозданного хаоса материи. Наборы маленьких сигналов бедствия: их подавали электроны, попав под притяжение какого-нибудь встречного атомного ядра и теряя свою свободу. В этой потере свободы и заключался процесс формирования атома: электроны становились спутниками ядра и начинали вращаться по одной из разрушенных гипотезой — квантованных — орбит. Такое созидание атома не давалось даром: система ядро — электроны тратила на это энергию. Рождающийся атом испускал излучение — световые кванты. Какие? Какого цвета? Другими словами: электромагнитные колебания какой частоты содержались в этих квантах? Никольсон отвечал на классический лад: с какой частотой вращалось электронное кольцо, с такой частотой и отчаливали от атома колебания электромагнитного поля. Каждому возникшему кольцу отвечала своя частота вращения — своя цветная линия в спектре. В звездном хаосе беспрестанных столкновений, где все свидетельствовало об огромных температурах, атомы рождались и распадались, вновь рождались и вновь погибали. Проблема их устойчивости не очень беспокоила Никольсона.

Перед глазами Бора была окружающая природа — преодоленный хаос материи. Атомы не только жили, но заключали друг с другом благополучные союзы, создавая молекулы. И, пересказав Резерфорду теорию астрофизика из Кембриджа, Бор написал:

> «...Соображения, схематически очерченные здесь, не играют никакой существенной роли в моем исследовании. Я вообще не занимаюсь

> проблемой вычисления частот, соответствующих линиям в видимом спектре (разрядка моя.— Д. Д.). Я только пытаюсь на базе простой гипотезы, которой пользовался с самого начала, обсудить вопрос об устройстве атомов и молекул в их пермаиеитном состоянии».

Он оставался верен духу своей Памятной записки. В другом месте письма он назвал состояние долговременной устойчивости атомов естественным. Еще он называл такое состояние основным.

Письмо Резерфорду было написано 31 января 1913 года! Зачем восклицательный знак? Это разъяснится совсем скоро. (Даже два восклицания тут были бы уместны.)

Так или иначе, рассеялось замешательство от первого знакомства с никольсоновскими статьями. Тревожное «или — или» сменилось примирительным «и»: обе теории, казалось, обещали успех, каждая — в своей сфере.

31 января ему еще и вправду думалось, что это разные тайны — излучение атомов и устойчивость атомов.

С таким убеждением он и вступил в февраль.

ДАТА ОЗАРЕНИЯ

Во время третьей беседы с историками семидесятисемилетний Бор очень огорчился, что не мог припомнить обстоятельств, заставивших его полвека назад полистать «Ежемесячные записки Королевского Астрономического общества». Не то чтобы он придавал важность этому эпизоду из далекого прошлого, а уставшая память так некстати подвела. Напротив, теперь, спустя десятилетия, он искренне полагал, что вся та история с Никольсоном «не имела ничего общего с подлинной работой» — тогдашней работой его мысли. Он уверял, что лишь вежливость понудила его к ссылкам на Никольсона в первой статье Трилогии 13-го года. Он даже почитал теперь ту вежливость не слишком праведной, потому что была она «слишком вежливой». Он не замечал, что судит прошлое с высоты открывшейся позже истины, а с этой высоты, конечно, все выглядело именно так, как он говорил. Вместе с малозначащими для него деталями и обстоятельствами забылись и давнишние треволнения, рождественская открытка, письмо 31 января...

И все-таки он был огорчен несговорчивостью памяти, оттого что видел огорчение историков. И он попытался построить правдоподобную версию забытого.

Ему вспомнилось, что в конце 12-го года на страницах «Ежемесячных записок» была напечатана очень важная для его исследования статья известного спектроскописта А. Фаулера о линиях в спектре гелия. Так не в поисках ли этой статьи он и начал просматривать астрономический журнал?

Однако лица историков не оживились. Он попробовал на достоверность другие догадки. Потом:

> Бор (мягко). Я чувствую, вы не совсем удовлетворены...
>
> Томас Кун (с сожалением). Простите меня, если я излучаю ауру неудовлетворенности...

Это «излучение ауры» прозвучало чересчур возвышенно — «слишком вежливо» — в ущерб убедительности. Чувству удовлетворения неоткуда было взяться. И менее всего годилась для реставрации прошлого версия со статьей Фаулера.

В том-то вся и суть, что ни в конце 12-го года, ни в январе 13-го статьи о видимых спектрах еще не были важны Бору. Всего менее — такие, как фаулеровская: там обсуждались частности.

В тех же беседах с историками Бор избрал на сравнение редчайшей выразительности, поэтически объяснившее, в чем тут было дело. Он сказал об атомных спектрах:

> «Они воспринимались совершенно так же, как прекрасные узоры на крыльях бабочек: их красотою можно было восхищаться, но никто не думал, что регулярность в их окраске способна навести на след фундаментальных биологических законов».

Сказав «никто», Бор автоматически распространил это суждение и на самого себя, тогдашнего. Минутой раньше он признался, что проблема происхождения спектров казалась очень запутанной. И ему не верилось, что в клинописи спектральных линий может быть записан желанный ответ именно на вопрос об устойчивости атома. Ответы на другие вопросы — да, но не на этот. Тут ответу следовало быть проще.

Ну, а все тот же Никольсон? Чудится логичным, что его попытка расшифровать узоры на крыльях внеземных бабочек должна была поколебать это умонастроение Бора. Но случилось обратное. Хотя в январском письме Резерфорду он без тени критики обрисовал конкурирующую теорию (вежливость!) и дал повод думать, что в ней есть своя правда (вежливость, вежливость!), ему все же неспроста захотелось отречься от родства с нею: «Я вообще не занимаюсь вычислением частот спектральных линий...» Конечно, он видел первородный грех этой теории: она вовсе не объясняла узоров на крыльях бабочек — не объясняла, почему атомные спектры состоят из отдельных линий строго определенного цвета? Иначе не отвечала на вопрос: как же все-таки получается, что атомы испускают свет строго определенных частот? Объяснение было иллюзорным.

Говорилось: это потому получается так, что электроны могут вращаться в планетарном атоме только по определенным орбитам с единственной частотой. Кванты света как раз такой частоты и покидают атом. Но по исходной гипотезе — электрон должен был бы сохранять свою энергию, чтобы

оставаться на строго определенной орбите. А как ему удавалось бы ее сохранять, если излучение света — это потеря энергии атомом? Да ведь это противоречие и ему, Бору, уже путало все карты. Путало с самого начала. Частота вращения должна была бы изменяться с первого же мгновения, едва электрон сел на разрешенную орбиту, поехал и стал излучать. И не мог бы родиться ни один настоящий квант, потому что каждый квант — всплеск световых волн одной частоты и в нем не могут быть намешаны волны разных частот. (Так, в кроне одного дерева не может быть намешана листва всевозможных пород.)

Оттого-то грех был первородным.

Как и чем искупить его — оставалось полной загадкой. Вскоре Бору предстояло с легкостью разоблачить этот грех в первом же параграфе первой статьи, открывшей его Трилогию 13-го года. Но это — вскоре, а пока иллюзорность решения англичанина лишь усилила его недоверие к «вычислению частот»...

Вот так обстояло дело со спектральными линиями еще 31 января. Однако, выхаживая по маленькому кабинету на Сент-Якобсгаде письмо Резерфорду, Бор не подозревал, что в тот вечер он в последний раз доверяет бумаге это свое недоверие.

Ровно через неделю, 7 февраля, ему снова случилось писать программное письмо. Он отвечал Дьердю Хевеши. (Видна еще не преодоленная секретарская неопытность Маргарет — в машинописном тексте неровные поля и абзацы скачут.) Хевеши только что прислал ему свои недавние статьи по химии излучающих элементов, и он радостно обнаружил: радиохимия уверенно добирается до закона Радиоактивных смещений. Вспомнились их апрельские дискуссии. И приятно было написать манчестерскому другу:

«...Ваши прекрасные результаты оказались в точности такими, каких я ожидал...»

И приятно было, теперь уже не устно, а в письме, рассказывать Хевеши о своих новых теоретических ожиданиях.

О расшифровке спектральных линий Бор и на сей раз не заговорил. Но зато на сей раз и не открестился от этой проблемы. Уже не открестился! Просто обошел ее. Так не было ли тут преднамеренного умолчания — боязни вспугнуть, как редкую дичь, уже забрезжившее озарение?

Такая догадка не беспочвенна. В заключительный абзац письма вторглась вводная фраза меж двух тире, самим стилем и начертанием выдававшая взбудораженность пишущего:

> «— И НАДЕЖДА, И ВЕРА В БУДУЩЕЕ (МОЖЕТ БЫТЬ, СОВСЕМ БЛИЗКОЕ), ОГРОМНОЕ И НЕПРЕДВИДЕННОЕ?? РАСШИРЕНИЕ НАШЕГО ПОНИМАНИЯ ВЕЩЕЙ —»

Слишком шумно для Бора, не правда ли? И слишком пылко даже для его неистощимого оптимизма. И эти два внезапных, как бы умеряющих пыл, вопросительных знака после искусительного слова «непредвиденное». Так написалось неспроста. Это могло относиться не столько к тому, что сказано было в письме, сколько к тому, чего сказано не было, но уже рвалось с языка.

(Снова: строгий историк, пожалуй, только снисходительно улыбнется такому психологизму. Но снова: наука — дело человеческое.)

Что-то случилось между 31 января и 7 февраля — что-то крайне существенное...

Не потому ли именно на той неделе написал он своему шведскому другу-физику памятные нам слова: «Боюсь, я должен поторапливаться, если хочу, чтобы мои результаты были новыми?» И вправду: тревоги из-за Никольсона стали уже пройденным этапом для его мысли, и прямой подоплекой этого «боюсь» могло быть лишь нечто, открывшееся в самые последние дни.

Два варианта. Оба психологических. Первый — более очевидный, второй — менее очевидный. Но каждый усиливает другой.

Первый. Лежали на столе прочитанные статьи Хевеши и напоминали: время не проходит даром — идеи, новые в апреле, теперь стремительно старились. И лежала февральская статья голландца ван-ден-Брока — провозвестница закона Атомного номера — и напоминала о том же самом: надо поторапливаться!

Второй. Он внезапно увидел кратчайший путь к решению всей проблемы устойчивости. И этот путь так ясно прочертился во тьме, что показалось: он открыт взору каждого. В любое мгновение из-за поворота могла появиться фигура еще мокрого Архимеда, бегущего на привязи неумолчного крика познания: «Эврика, эврика!» Надо было, надо было поторапливаться!..

Теперь можно сузить временные рамки случившегося до одного-двух дней. Письмо шведскому другу, третье из писем той недели, вводит в игру третью дату — промежуточную — 5 февраля.

Но сначала вот что: это письмо, как и оба других, Резерфорду и Хевеши, продиктовала не деловая нужда, а потребность немедленно и благодарно отозваться на чужую отзывчивость. Чувствуется: она была необходима Бору. И он искал ее. В отличие от Эйнштейна он не был создан природой для

I am sure that you will understand, that I write to you in the same way, as I spoke in Manchester, i.e. that I dont speak of the result which I mean that I can obtain by help of my poor means, but only of the point of view — and the hope to and believe in a future (perhaps very soon) enormous and unexpected?? developpement of our understanding which I have been lead to by considerations as those above. I hope to meet with you before too long and look forward very much to discuss all these matters with you again.

With the best wishes for the new year

I am

Yours very sincerely

Niels Bohr.

Из письма Нильса Бора Дьердю Хевеши от 7 февраля 1913 года.

молчаливых радостей духовного одиночества среди людей.

В Швецию он писал Карлу Усену — молодому профессору физики Уппсальского университета. Их дружбе было всего около полутора лет. Она началась, как это часто бывает в молодости, с первой встречи. Незадолго до отъезда Бора в Англию, поздним летом 11-го года, в Копенгагене происходил конгресс скандинавских математиков, где Усен и Харальд Бор выступали с докладами. Нильс их слушал. Усен был ненамного старше братьев — сразу перешли на «ты». А потом на имя Нильса пришло письмо из Уппсалы:

> «...Знакомство с вами обоими было одним из самых больших моих приобретений за время конгресса. Думаю, что оно будет иметь важное значение для всей моей жизни. Я многое узнал от тебя и еще многое узнаю. Я буду всегда следить за твоими успехами с неостывающим интересом...»

Минувшие полтора года убедили Бора, что это правда. В самом начале их дружбы он послал Усену свою диссертацию, и тот встретил ее с желанным пониманием. Они переписывались. А ныне, в первых числах февраля 13-го года, какие-то дела, наверное, университетские, привели Бора на день-два в Уппсалу. И он подробно рассказывал другу о теперешних заботах своей мысли. И был он так словоохотлив, что потом — уже из Копенгагена — шутливо попросил прощения за это: «Надеюсь только, что я не слишком утомил тебя моей болтовней». Словом, он успел рассказать все, что имел в запасе.

Так вот — достоверно известно из позднейшего письма Карла Усена, что никаких новостей, сверх расширенной программы его Памятной записки Резерфорду, у Бора в Уппсале еще не было.

Значит, нечто неожиданно важное, что случилось на той неделе, произошло п о с л е его возвращения из короткой поездки в Швецию. Но до 5 февраля, когда он писал письмо Усену, где была эта фраза «боюсь, я должен поторапливаться». Кстати, теперь эта фраза выглядит вдвойне многозначительно: ведь они только-только расстались, наговорившись всласть, и если сразу вслед за тем Бору захотелось высказать такую самоочевидность, то для этого, право же, не мог не возникнуть какой-то внезапный повод.

Уппсала рядом со Стокгольмом, и оттуда до Копенгагена — рукой подать. Но все-таки раньше 3—4-го Бор вернуться не мог. Так сужаются рамки поворотного события: оно имело место между 3 и 5 февраля 1913 года.

Однако что же в конце концов произошло?

> ...После проведенного дознания по датам читатель вправе, как в детективе, ожидать выстрела. Или появления незнакомца. Или послания в запечатанной бутылке на зимних волнах Орёзунда. Но происшедшее было куда более редкостным событием: оно привело к рождению совершенно абсурдной физической идеи с неисчислимыми последствиями для нашего миропонимания и самой человеческой истории.

Впрочем, незнакомец действительно появился. Между 3 и 5 февраля 1913 года в историю физики на минуту заглянул товарищ Бора по студенческим временам Х. М. Хансен.

ЗРЕЛИЩЕ ПРОСТОЙ ФОРМУЛЫ

Он был на год моложе Бора. Близкая дружба их не связывала. Вернейший признак: в списке двенадцати членов «Эклиптики» его имя не значилось. Одноклассники — и не более того. Даже среди толпы, запрудившей коридор у дверей аудитории № 3, когда в мае 11-го года Бор защищал диссертацию, Хансена не было видно. Правда, по вполне уважительной причине: месяцем раньше он тогда уехал в Германию — стажироваться у довольно известного спектроскописта профессора Фойхта. Около полутора лет, проведенных в Геттингене за тонкими спектроскопическими измерениями, сделали его знатоком в этой области. Он вновь появился в Копенгагене почти одновременно с Бором — поздним летом 12-го года. И хотя защита докторской работы ему еще только предстояла, Хансен после Германии оказался в той же роли, какая выпала Бору после Англии: он стал ассистентом в физической лаборатории. Но не в университете, а в Политехническом институте. И потому их встреча в феврале была, по-видимому, чистой случайностью. (Из тех, что история всегда умеет подстраивать в нужный момент.)

Почему они сразу заговорили о том, что нужно было истории? Точно она им подмигнула. Разумеется, это вышло совершенно непредвзято. Можно не сомневаться: начали с обычных восклицаний и ни к чему не обязывающих вопросов, какими тысячу лет на всех широтах обмениваются бывшие однокашники при нечаянной встрече:

— Нильс?! (Протянутая рука.)

— Хансен?! (Протянутая рука.)

— Ты чем сейчас занимаешься, старик? (Оценивающая улыбка.)

— А ты? (Оценивающая улыбка.)

Вот и завязка. Но решительно ничего не произошло бы, не занимайся они тем, что нужно было истории.

Пустые вопросы сменились пристальными. И те февральские дни еще раз одарили Бора чужой отзывчивостью, и он еще раз с готовностью на нее откликнулся. Щедрая выпала неделя: к новозеландцу, шведу и венгру присоединился наконец и датчанин—человек, живущий и работающий рядом. Вспоминая об их встрече, Бор говорил, что Хансен оказался тогда в Копенгагене «единственным физиком, которому ин-

тересны были эти вещи». (Он не упомянул своего старого знакомого Нильса Бьеррума, очевидно, потому, что тот хоть и интересовался этими вещами, но был химиком.) И снова Бор пересказывал з т и в е щ и — снова разворачивал свою программу: объяснение всех «свойств материи, зависящих от системы электронов в атоме». И сердце его нового слушателя — спектроскописта — дрогнуло от надежды...

— А спектры? — вдруг спросил Хансен.— Как твоя теория объясняет спектральные формулы?

— Спектральные формулы?

В голосе Бора прозвучало искреннейшее недоумение. Он навсегда запомнил и вопрос Хансена и свое тогдашнее недоумение. В беседе с историками он повторил признание, полувеком раньше поразившее его университетского товарища:

«...я ничего не знал ни о каких спектральных формулах».

Так дети с ясными глазами говорят: «А у нас этого не проходили...»

Тут место для долгой паузы: примирение с неправдоподобным требует времени. Но все-таки паузу надо заполнить. Есть чем.

...Это признание Бора было для него заурядным. Всего непостижимей, что оно было для него действительно совершенно заурядным! Таким, то есть самим собою, он пребывал всегда.

Оглядываясь назад, довольно вспомнить, как в ноябре 11-го года, во время своей решающей встречи с Резерфордом в доме Лоуренса Смита, он еще ничего не знал о планетарном атоме.

Заглядывая вперед, довольно прислушаться к рассказу одного из последних его ассистентов — молодого (тогда молодого) голландского физика Абрахама Пайса.

Дело было в 46-м году в Копенгагене. Пайс занимался еще не изученными проблемами взаимодействия ядерных частиц — нуклонов. И однажды в мае Бор предложил ему поработать летом вместе: «...изо дня в день, если вас это соблазняет...» Если соблазняет! Не нужно описывать чувств, с какими на следующее утро шел начинающий теоретик Пайс к Нильсу Бору в Карлсберг.

> «...Бор сразу сказал мне, что работа с ним будет плодотворной только в том случае, если я пойму, что он в этих делах — дилетант. Единственной моей реакцией на такое неожиданное признание могла быть вежливая улыбка недоверия. Но Бор оставался серьезным. Он объяснил, что так уж у него бывало всегда с новыми проблемами — ему приходилось начинать с полного незнания предмета... Я вспомнил его слова, сказанные в то утро, через несколько лет, когда сидел рядом с ним на коллоквиуме в Принстоне. Темой обсуждения были ядерные изомеры. Слушая докладчика, Бор становился все беспокойней и нашептывал мне, что тут произносятся вслух совершенно ошибочные вещи. Наконец он не мог больше сдерживаться и захотел выступить с возражениями. Но, едва приподнявшись, снова опустился на место, посмотрел на меня с несчастным, потерянным видом и спросил: «А что такое изомеры?»

Троеточие в середине рассказа Пайса заменило опущенную фразу — ее гораздо уместней привести в заключение:

> «Может быть, лучше всего сказать, что сила Бора гнездилась в его поражающей интуиции и проникновенности мысли, а вовсе не в эрудированности».

Тут, как и во всем, сказывалась его натура: человек вертикали, а не горизонтали, он не умел — или не стремился — запасать и лелеять знания впрок. У его силы была своя уязвимость.

...За тридцать три года до Пайса, в феврале 13-го года, вежливая улыбка недоверия поместилась на лице Хансена. Но, как и Пайс, Хансен увидел, что Бор не шутит: ему и вправду были незнакомы давно известные спектральные формулы Бальмера (1885), Ридберга (1890), Ритца (1908). Хуже того — тут же обнаружилось, что у него было превратное представление, будто в расположении спектральных линий есть головоломная сложность, точно атомные спектры и впрямь могли соперничать с узорами на крыльях бабочек. И Хансену не оставалось ничего другого, кроме как с жаром (или снисходительностью) сказать ему:

— Тебе необходимо посмотреть эти формулы. Ты увидишь, с какой замечательной простотой они описывают серии спектральных линий!

— Я посмотрю...

В таком ключе Бор впоследствии рассказывал Леону Розенфельду (июнь 1954 года), чем завершился его первый разговор с Хансеном. В этой реставрации их реплик нет ничего сочиненного и насильственного. На стороне Хансена было тогда превосходство надежной осведомленности. Но могло ли прийти ему в голову, что столь мало сведущий в спектроскопии и даже заблуждающийся Нильс Бор вскоре будет приглашен оппонентом на защиту его, хансеновской, спектроскопической диссертации, как единственный знаток сути дела, как первый физик, понявший происхождение атомных спектров!

Они попрощались до новой встречи.

«Я посмотрю...»

Дальше была дорога домой. Снежные февральские сумерки. Маргарет. Письменный стол. Зажженная лампа. Словно бы ничего сверхобычного. Но зимние волны Орёзунда уже выбросили на сушу запечатанную бутылку с посланием.

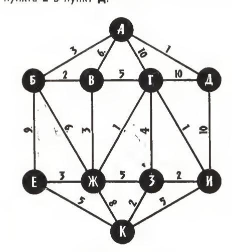
(П р о д о л ж е н и е с л е д у е т.)

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка наблюдательности, сообразительности и умения мыслить логически

КОРОТКИЙ МАРШРУТ

На рисунке — условная схема дорог между населенными пунктами. Цифры на схеме показывают, сколько часов потребуется на проезд от одного до другого пункта. Как быстро сумеете вы отыскать самый короткий путь из пункта **А** в пункт **К**! А из пункта **Е** в пункт **Д**?



ЧИСЛОВОЙ РЕБУС

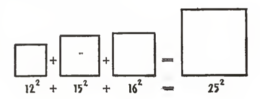
Вместо букв надо подобрать цифры (каждая буква здесь обозначает определенную цифру; одинаковым буквам соответствуют одинаковые цифры) так, чтобы можно было произвести все указанные в ребусах действия над числами.



КВАДРАТЫ

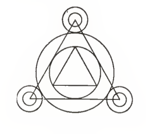
Из трех квадратов — 12 × 12, 15 × 15 и 16 × 16 — сложите квадрат 25 × 25.

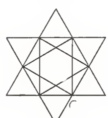
Квадраты можно резать как угодно, но с одним условием: число частей, из которых будет сложен квадрат 25 × 25, не должно превышать шести.



НЕ ОТРЫВАЯ КАРАНДАША

Нарисуйте эти фигуры, не отрывая карандаша от бумаги и не проводя дважды одну и ту же линию.





15 ОТЛИЧИЙ

Одна картинка отличается от другой 15 деталями. Попробуйте отыскать эти различия.





БОЛГАРСКИЕ ТЕПЛИЦЫ

В Болгарии насчитывается примерно 650 гектаров теплиц. К 1975 году их площадь возрастет до 1 200 гектаров, а к 1980 году достигнет 2 200 гектаров.

Петричский тепличный комбинат — один из самых передовых в стране. Он располагает 48 гектарами застекленной площади. Климатические условия Петричского края дают комбинату возможность производить самые ранние овощи. Кроме трех основных культур — крупноплодного перца, огурцов и помидоров, — здесь выращиваются мелкий, горький зеленый перец, дыни и в порядке эксперимента арбузы, плоды которых зреют в сетках.

Комбинат состоит из 16 блочных теплиц (фото внизу). Полив, подпочвенное орошение, проветривание, обогрев осуществляются автоматически.







ПОДВОДНЫЙ ГАРАЖ

Тесно стало на улицах городов маленькой Швейцарии, осаждаемой полчищами иностранных туристов, которых не перестает привлекать красота многочисленных швейцарских озер и горных долин. Многие приезжают сюда на своих автомобилях. Стоянок для машин не хватает. Швейцарские инженеры предложили проект подводного гаража. Проект был принят, и теперь на дне Женевского озера, между набережной и мостом Монблан, идет строительство гаража на 1 450 мест.

Швейцарские инженеры выбрали открытый метод работы. Отгородили участок озера, построили заградительную дамбу (позже дамба будет использована в качестве подъездного пути) и, выкачав воду, осушили котлован.

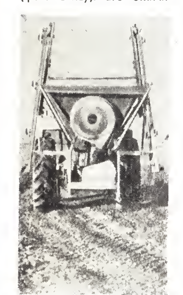
Когда строительство закончится, гараж покроется двухметровым слоем воды.



НОВЫЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ

На одной из последних выставок сельскохозяйственного оборудования во Франции золотых медалей удостоены две машины. Первая из них — комбайн, который, как утверждают французские специалисты, полностью автоматизирует процесс сбора винограда, производившийся до сего времени вручную. Машина компактна, отличается высокой производительностью и проходимостью (фото вверху).

Вторая машина — распределитель удобрений, смонтированный на тракторе (фото внизу). Его отличительная особенность—большая ширина захвата — до 12 метров при полностью выдвинутых консолях, по которым рассыпается удобрение. Распределитель разбрасывает на площади в 1 гектар до 1 245 килограммов удобрений.

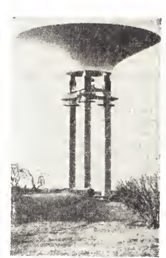


ПЛАВАЮЩИЙ ПРОЦЕСС ПРОИЗВОДСТВА СТЕКЛА

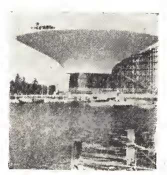
Оригинальный процесс производства листового стекла разработан в США компанией «Либлей — Овенс — Фолд». Этот процесс назван плавающим, так как непрерывная лента стекла из печи поступает на поверхность расплавленного олова и как бы плавает в нем. Олово становится, таким образом, опорой для стекла. При этом на стекле не остается никаких царапин или неровностей, его гладкая, ровная поверхность не нуждается в шлифовке и полировке. Счетно-решающая система обеспечивает непрерывное получение данных о температуре, вязкости и т. п. с 560 точек процесса. Имеется оборудование для электронного программирования резки стекла.

НОВЫЙ СПОСОБ СТРОИТЕЛЬСТВА ВОДОНАПОРНОЙ БАШНИ

При строительстве водонапорной башни в городе Карлскруне шведские инженеры отступили от общепринятых методов. Сначала на земле была сооружена огромная (емкостью 4 000 тонн) железобетонная оболочка для хранения воды. После этого по мере сооружения трех гигантских опор ее начали поднимать вверх с помощью мощных домкратов. Диаметр каждой опоры — 3,10 метра, толщина стенок — 0,80 метра. Средняя скорость подъема составляла 0,58 метра в сутки. По окончании строительства высота сооружения достигла 61 метра.









ПЛАВУЧИЙ ДОМИК

Так можно было бы назвать это четырехместное судно, выпущенное во Франции. В нем имеются: каюта площадью 4,5×2 метра, санитарный узел, гардероб, холодильник. Дом приводится в действие забортным двигателем мощностью 18 лошадиных сил.

«ГРАЦИЕЛЛА»

Такое название получил миниатюрный мотороллер, выпущенный одной западногерманской фирмой. Этот мотороллер, оборудованный одноцилиндровым двигателем небольшой мощности, развивает скорость до 40 километров в час. Руль и седло, несмотря на малые размеры машины, расположены довольно высоко.



КРОКОДИЛЬЯ ФЕРМА

На Кубе, недалеко от лагуны дель-Тезоро, там, где простираются топкие Сапатские болота, расположен один из оригинальнейших научно-исследовательских центров — ферма по разведению крокодилов.

Красивая и очень прочная кожа крокодилов издавна привлекала внимание промышленников, и охота поставила этих пресмыкающихся под угрозу полного истребления.

С 1964 года кубинские зоологи задались целью не только сохранить поголовье крокодилов, но и попытаться его увеличить.

На ферме содержится 10 тысяч животных. Здесь имеется инкубатор, который «высиживает» сразу около 7 200 яиц, из которых через 85—90 суток благополучно вылупляются двадцатисантиметровые крокодильчики.

Лучшие экземпляры кубинских крокодилов достигают пятиметровой длины.

ЧЕРЕЗ ДЕСЯТЬ СЕКУНД!

Достаточно нажать на кнопку аппарата, показанного на снимке справа, и через 10 секунд он выдаст высококачественные фотографии, сделанные с телевизионного изображения. Так работают приборы, созданные специалистами японской фирмы «Мацусита». Эти приборы, выполняемые либо как единое целое с телевизором, либо отдельно, имеют 2,5-дюймовую катодно-лучевую трубку, на которой появляется перевернутое негативное изображение. Непосредственно с трубкой соприкасается светочувствительная фотобумага, на которой и фиксируется изображение. Эта бумага не нуждается в проявлении, чем и объясняется столь высокая скорость получения снимков. Следующий снимок можно получать через 4 секунды после предыдущего. Трубка дает изображение высокой четкости с разложением его на 1 323 строки (в 2—3 раза выше, чем у телевизоров обычных моделей).



КОКС ИЗ УГОЛЬНОЙ МЕЛОЧИ

Специалисты Института химической переработки угля в Забже (Польша) разработали новую технологию производства мелкозернистого кокса из каменноугольной мелочи с применением флюидизационной дегазации.

После испытания и проверки в лабораторных условиях эта технология была успешно применена на горно-металлургическом заводе «Сабинув» в Ченстохове. Оборудование, необходимое для производства кокса, спроектировано и изготовлено в Польше.

Мелкозернистый кокс по сравнению с крупнокусковым коксом значительно дешевле. Кроме того, в нем почти в два раза меньше содержится золы и воды.

Потребители нового кокса — черная и цветная металлургия.

«ОБЪЕМ» И «ЦВЕТ» МИКРОМИРА

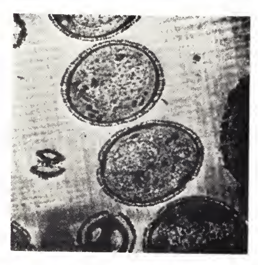
Инженер Р. СВОРЕНЬ.

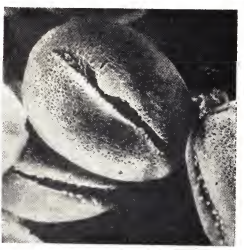
Электронный микроскоп, который в следующем году будет отмечать свое сорокалетие, необычайно много дал науке. Он показал нам «живьем» молекулы, их детали и даже некоторые атомы. Современные электронные микроскопы, где электроны разгоняются до энергии в 1—5 Мэв (миллионов электрон-вольт), позволяют разглядеть детали размером в несколько ангстрем, а это уже очень близко к теоретическому пределу. Такие микроскопы дают увеличение в 100—150 тысяч раз, в то время как оптический микроскоп увеличивает в 2 тысячи раз. Целые каскады сенсационных открытий в биологии, химии, физике, металлургии, электронике и других областях науки и техники были сделаны с помощью электронного микроскопа.

Разумеется, не очень-то удобно говорить о недостатках электронного микроскопа в преддверии его юбилея. Но все же...

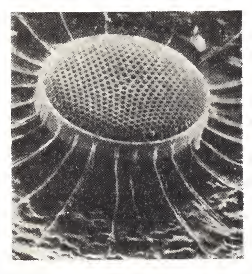
Используя в микроскопе электронный луч вместо светового, мы неизбежно несем некоторые потери. Потому что не можем в полной мере воспользоваться изумительным инструментом—нашим зрением,—позволяющим извлекать массу полезной информации, наблюдая объект в световых лучах. В частности, электронный микроскоп практически не дает нам никакой информации о цвете объекта и о его объеме.

В последние годы конструкторы электронных микроскопов работают над устранением этих недостатков. И небезуспешно. Во всяком случае, информацию об объеме уже удается получать. Вы можете судить об этом по снимкам, сделанным с помощью растрового электронного микроскопа (РЭМ), или, как его называют за рубежом, стереоскана. Это электронный микроскоп с разверткой, где конечная продукция — изображение — создается примерно так же, как картинка в телевизоре. Электронный луч, направленный на наблюдаемый объект, с помощью меняющегося магнитного поля непрерывно перемещают по этому объекту. Луч последовательно строка за строкой прочерчивает весь объект, а расположенная рядом тончайшая металлическая сетка собирает своеобразный урожай. Это первичные электроны, отразившиеся от объекта, а также его собственные, вторичные электроны, выбитые с поверхности. В результате в цепи металлической сетки появляется слабый электрический ток, слабый электрический сигнал. Чем больше первичных и вторичных электронов улавливает сетка, тем сильнее этот ток. Дальше—дело техники. Слабый сигнал усиливают и направляют к телевизионной установке. И в итоге этот сигнал, рожденный электронным лучом микроскопа, управляет интенсивностью электронного луча приемной телевизионной трубки—кинескопа. Чем больше электронов выбивает из объекта электронный луч в микроскопе, тем интенсивней (или, наоборот, слабее—это зависит от выбранной схемы управления лучом) электронный луч в кинескопе, тем ярче (или темнее) светящаяся точка на его экране. А посколь-





Эти фотографии хорошо иллюстрируют возможности электронного микроскопа с разверткой. Вверху — зерна пыльцы в обычном электронном микроскопе. Внизу — зерна пыльцы в стереоскане.



Однонлеточная планнтонная водоросль.



Коннолитофор — жгутиновая водоросль, понрытая пластинками кальцита в форме дисков.

Кристаллы вольфрамата алюминия. Увеличение — 5 000 раз.



ку оба луча движутся синхронно и синфазно (луч микроскопа—по объекту, луч кинескопа—по экрану), то на экране появляется изображение—отображается интенсивность излучения первичных и вторичных электронов той или иной точки объекта. (В действительности все происходит намного сложнее. В частности, улавливание выбитых из объекта и отраженных от него электронов и получение слабых первичных электрических сигналов связаны с многими тонкими физическими процессами, в том числе с промежуточными преобразованиями электрического сигнала в световой и светового в электрический.)

Может возникнуть вопрос: для чего нужна вся эта сложность? Ведь до появления РЭМа — этого гибрида микроскопа с телевизором — в электронных микроскопах достаточно просто с помощью прямого, просвечивающего луча получали изображение на фоточувствительных материалах.

Регистрируя в растровом микроскопе электроны, отраженные от различных точек объекта, удается получить много ценной информации. В частности, информацию о геометрических особенностях поверхности объекта, которые можно отождествить с понятием «объем». Дело в том, что число выбитых из объекта вторичных электронов зависит от угла падения основного, сканирующего электронного луча. Если, например, электронный луч падает на участок объекта, расположенный перпендикулярно этому лучу, то от него отражается и попадает на сетку сравнительно небольшое число электронов. Это приводит к появлению на телевизионном экране темной точки. Если же участок несколько наклонен и луч падает на него под углом, то число отраженных (а значит, и «пойманных» сеткой) электронов возрастает, точка на экране оказывается светлее.

Аналогичным образом от характера поверхности зависит и число вторичных электронов. Одним словом, возникающее на экране изображение дает представление о рельефе объекта, образно говоря, открывает нам «объемы» микромира. Казычки здесь приходится применять потому, что изображение на экране кинескопа — это, разумеется, плоское изображение, а сам эффект объемного видения РЭМ (как и художник, рисующий на плоском листе бумаги) создает с помощью своеобразной «штриховки», накладывания «теней» на плохо освещенные поверхности. Значительно более точное представление об объеме можно получить, если, поворачивая объект, сделать две разные фотографии, а затем рассматривать их в стереоскопе.

Несколько конкретных характеристик типичного современного растрового микроскопа. Луч, прочерчивающий объект, удается сфокусировать в пятно диаметром до 50 ангстрем (диаметр атома водорода — 2 ангстрема). Практически при ускорении электронов до энергии в 20—30 электронвольт удается различать детали, в 500 раз более мелкие, чем в оптическом микроскопе. При изучении веществ с низкой электро-

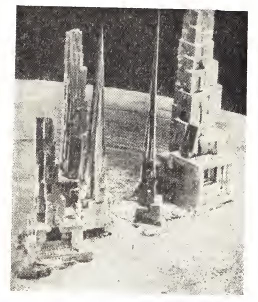
проводностью на них напыляют тончайший слой металла, например, золота с палладием.

Сканирующий электронный микроскоп в принципе позволяет создать «цветное» изображение микроскопических объектов, хотя и суррогатное, но все же дающее значительно больше информации, чем «одноцветная» картинка.

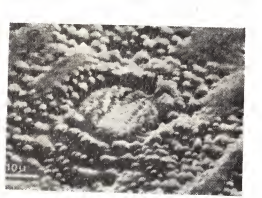
Электрон, эта частица-волна, взаимодействует с веществом по-разному, в зависимости от скорости. Это значит, что, получив в РЭМе три изображения при трех разных ускоряющих напряжениях, можно отождествить их с тремя основными цветами (красный, синий, зеленый), которые создают многокрасочную картинку в цветном телевидении или цветном кино. А дальше за дело возьмется электроника, и увеличенные изображения микрообъектов засверкают всеми цветами радуги. Этот «цвет» наверняка не будет эквивалентен цветовой картине, которую дал бы оптический микроскоп. Но ведь здесь сравнения не имеют никакого смысла—те увеличения, которые дает РЭМ (10—30 тысяч раз), для оптического микроскопа принципиально недоступны. В то же время даже суррогатные цвета РЭМа, когда они будут получены, откроют много новых возможностей для ученых. Во всяком случае, целый ряд специалистов, в частности биологи и онкологи, уже связывают серьезные надежды с возможностью видеть «цвет» микроскопических объектов.

Любопытно, что растровый электронный микроскоп появился на свет — это было около 35 лет назад — совсем не как микроскоп, а как прибор для исследования электрического потенциала поверхности. Эта первая профессия РЭМа не только не забыта в наши дни—она развилась во множество новых направлений использования прибора. Тонкий электронный луч РЭМа последовательно, точка за точкой «прощупывая» исследуемый образец, может собрать о нем массу ценной информации: о химическом составе самого объекта, электрическом и магнитном поле на его поверхности, о многих физических свойствах объекта и, конечно же, о топографии, о рельефе поверхности. Растровый электронный микроскоп позволяет в деталях изучать структуру *pn*-переходов в полупроводниках, исследовать характеристики люминофоров, вызывать световое, инфракрасное, рентгеновское излучение, выбрасывание ионов. Благодаря всему этому диапазон применений РЭМа необычайно широк — от проверки интегральных электронных схем до изучения тончайших механизмов коррозии металлов, от наблюдения невидимых ранее деталей синтетических волокон до обнаружения порций вещества весом в 10^{-15}—10^{-16} грамма.

Остается лишь пожелать, чтобы прибор больших возможностей — растровый электронный микроскоп — поскорее стал серийным, «конвейерным» прибором и занял уже приготовленные ему рабочие места в исследовательских и заводских лабораториях.



Кристаллы свинцово-оловянного теллурида.



Тонная ножица, покрывающая проросток полевого хвоша. Увеличение — 2 300 раз.

Нижняя сторона листа черной смородины. Увеличение — 700 раз.



Доктор биологических наук
В. ТОВАРНИЦКИЙ.

КОНСЕРВАТИВНЫЕ

Наследственность, изменчивость и естественный отбор — основные факторы эволюции всего живого на Земле. Наследственность, как известно, весьма постоянна, консервативна, но она же в известной мере и изменчива. Не будь наследственности, в природе царил бы хаос живых форм и потомство никогда не было бы похоже на своих родителей. Не будь же изменчивости, не было бы эволюции. Эволюция, ведущая к медленному и постепенному усовершенствованию организмов, в то же время неуклонно следит за сохранением постоянства наследственности. В этом диалектика живой природы.

Работы известного русского палеонтолога профессора В. О. Ковалевского показали, например, что развитие лошади проходило на протяжении 50 миллионов лет через ряд этапов: пятипалая, четырехпалая, трехпалая и, наконец, однопалая (однокопытная) лошадь. И трудно теперь представить, что предком современной лошади было животное величиной с собаку или кошку. Но история эволюции знает и иные факты, когда так и не приспособившиеся к изменившимся условиям существования представители древней фауны и флоры исчезали с лица планеты. Мы находим лишь их ископаемые остатки.

А известны ли науке случаи, когда представители древней фауны или флоры, противостояв напору меняющихся условий, сохранились почти в неизменном виде до наших дней, что свидетельствовало бы об известной консервативности наследственности? Да, известны. Приведу несколько примеров. Начну с того, что ближе мне как микробиологу.



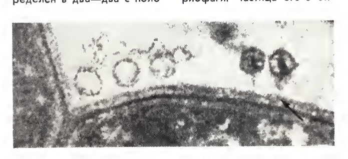
Рис. 1. Электронная микрофотография вируса LPP-1 сине-зеленых водорослей. Снято с подтенением. Отчетливо видна длина и форма отростка.

Всем знакомы сине-зеленые водоросли. Живут они в различных водоемах, даже в лужах,— это благодаря им вода бывает окрашена в зеленоватый цвет. Они, как и все растения, содержат зеленый хлорофилл и синий пигмент — фикоцианин, почему и называются сине-зелеными.

В 1954 году в Канаде, у Верхнего озера, в кварцевых породах были обнаружены сине-зеленые водоросли, возраст которых определен в два—два с половиной миллиарда лет. Значит, есть основание считать эти водоросли если не самыми древними следами жизни на Земле, то, во всяком случае, древнейшими. Но рядом с первым лежит другое предположение: не связаны ли с сине-зелеными водорослями и некоторые реликтовые формы вирусов? В пользу этой гипотезы говорят следующие факты.

Еще в 1957 году американский ученый А. Такер наблюдал распад клеток сине-зеленых водорослей в различных озерах, но не придал этому никакого значения. Слустя четыре года другой американский ученый, Р. Краус, наблюдая такую же картину, высказал предположение, что разрушение (лизис) клеток водорослей происходит, по-видимому, в результате какой-то вирусной инфекции, поскольку в погибших клетках водорослей он не обнаружил бактерий. И действительно, в 1963 году американские микробиологи Р. Сафферман и М. Моррис выделили из сине-зеленых водорослей весьма своеобразный вирус, которому они дали условное название LPP-1.

Самое любопытное заключается в том, что вирус LPP-1, поражающий сине-зеленые водоросли, как по своему строению, так и по своему химическому составу резко отличается от всех известных вирусов растений и напоминает скорее вирусы бактерий, то есть бактериофаги. Частица этого ви-



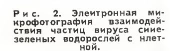


Рис. 2. Электронная микрофотография взаимодействия частиц вируса сине-зеленых водорослей с клеткой.

РЕЛИКТЫ

руса состоит из полиэдрической головки размером около 60 миллимикрон и небольшого отростка длиной около 16 миллимикрон (рис. 1). В его состав, как и в состав многих фагов, входит двухтяжевая дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК), на ее долю приходится 40% всей массы вируса. И длина молекулы ДНК этого вируса и ее молекулярный вес тоже сближают ее в большей мере с ДНК фага, чем с ДНК других вирусов. Самое интересное заключается в том, что белок вируса LPP-1 оказался близким белкам некоторых фагов.

В 1966 году американские ученые К. Смис и М. Браун показали, что вирус LPP-1, поражая клетки сине-зеленых водорослей, прикрепляется к ним отростком, а затем так же, как это делает фаг, впрыскивает в них свое содержимое — инфекционную ДНК. Этот процесс хорошо виден на электронной микрофотографии, полученной ими в 1967 году (рис. 2). Две частицы вируса (справа) находятся в стадии взаимодействия с клеткой: запечатлен момент прокола отростком вируса оболочки клетки и начала инъекции в нее ДНК (указано стрелкой). Три частицы слева уже прошли эту стадию, они освободились от содержимого (ДНК), и от вируса остались лишь пустые оболочки. Теперь в клетке сине-зеленых водорослей начинается процесс репликации вирусной ДНК, в ней образуются сто новых вирусных частиц. Происходит лизис, то есть полный распад клеток водорослей (рис. 3—5).

Итак, весь процесс заражения сине-зеленых водорослей вирусом LPP-1, механизм его размножения (рис. 6) и последующий распад клеток напоминают фаговую инфекцию бактерий.

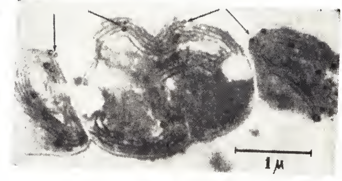




Рис. 3. Электронная микрофотография клетки сине-зеленой водоросли, зараженной вирусом LPP-1. Первая стадия. Видно начало образования частиц вируса (стрелки).



Рис. 4 Вторая стадия. Начало лизиса. Стрелками указаны частицы вируса.

Рис. 5. Конечная стадия. Виден полный распад (лизис) клетки.



Когда однажды известного английского вирусолога Эндрюса спросили, как давно существуют на Земле вирусы, он шутливо ответил: «Еще когда во времена потопа Ной пристал со своим ковчегом к горе Арарат, чтобы выпустить животных на волю, то уже тогда они были поражены вирусами». Разумеется, у нас нет никаких данных, позволяющих считать вирус сине-зеленых водорослей самым древним представителем вирусов на Земле, но вполне возможно, что он все же является своего рода консервативным реликтом в мире этих ультрамикроскопических существ, во всяком случае, сверстником сине-зеленых водорослей.

Недавно советскими геологами были извлечены из древнейших геологических

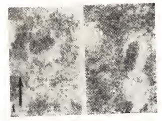
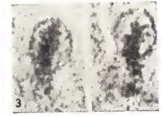
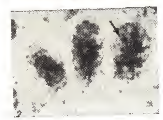
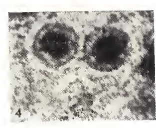





Рис. 6. Электронная микрофотография различных стадий формирования вируса сине-зеленых водорослей. 1 — начальные стадии образования нуклеоида из нитей ДНК; 2 — сформированный нуклеоид, но еще без белковой оболочки; 3 — начальные стадии формирования белковой оболочки вокруг нуклеоида; 4 — полностью сформированные частицы вируса.

пород докембрия * (работы велись на Кольском полуострове и в Карелии) образцы кремнистых сланцев и биотитовых гнейсов. Исследования, проведенные в лаборатории члена-корреспондента АН СССР А. Г. Вологдина, обнаружили в них остатки микроорганизмов, среди них — одноклеточные водоросли и простейшие, возраст которых исчисляется в два — два с половиной миллиарда лет. Американскими же учеными в докембрийских породах Африки были обнаружены палочковидные бактерии, возраст которых определяется в три миллиарда лет. Полагают, что эти бактерии — наиболее древние организмы на Земле. И очень может быть, что уже в те геологически далекие времена древнейшие представители микроорганизмов поражались вирусами, в частности бактериофагами. Некоторые из них могли приспособиться затем и к паразитированию в сине-зеленых водорослях. В пользу этой точки зрения говорит большая устойчивость сине-зеленых водорослей к ионизирующей радиации (они выдерживают облучение в 260 тысяч рад в течение четырех часов), которая в те времена была значительно выше нынешней и могла губительно действовать на другие, более чувствительные к ней микроорганизмы.

* Так назван отдаленный период геологической истории Земли. Его продолжительность — около 3 млрд. лет. Докембрий разделяется на две эры: архейскую, в отложениях которой не обнаружено органических останков, и следующую, протерозойскую, в толще которой найдены останки водорослей и беспозвоночных животных.

●

А вот несколько любопытных примеров из мира высших животных и растений (прошу только учесть, что я не делаю какого-либо анализа или обобщения данного явления, это задача специалистов).

Давным-давно исчезли с лица Земли бронтозавры и диплодоки — эти гиганты мезозойской эры. А сравнительно недавно стало известно, что есть на Земле место, где и сейчас еще живут и здравствуют представители той далекой геологической эпохи. Это вараны, сохранившиеся на острове Комодо плотоядные животные длиною до трех метров. Своим строением они напоминают тиранозавров, населявших нашу планету 160 миллионов лет назад.

Остров Комодо, который находится в цепи островов Малого Зондского архипелага, был открыт случайно голландским летчиком, который в 1911 году потерпел аварию и был вынужден приземлиться на этом острове.

Следующими живыми ископаемыми можно назвать гаттерию (по-местному «туатóра»), жительницу Новой Зеландии, ближайшие родственники которой вымерли 150 миллионов лет назад, и австралийскую ехидну — представителя животных, населявших этот материк 70—80 миллионов лет назад.

Варан с острова Комодо.



Гаттерия.



Долгопят.

В Юго-Восточной Азии живет небольшой зверек — долгопят размером с крысу, с большой круглой головой и огромными глазами. Долгопяты, или полуобезьяны, близки к тому стволу, который дал начало древнейшим обезьянам и древнейшим лемуровым. Его предки жили в третичном периоде, появившись на Земле 70 миллионов лет назад.

Древним представителем животного мира является шерстокрыл, зверек не больше кошки, все четыре конечности которого заключены в летательную перепонку, как у летучих мышей, благодаря чему он может перелетать на расстояние до пятидесяти метров.

К консервативным реликтам можно отнести и русскую выхухоль, мех которой ценится очень высоко. Все животные, населявшие в миоцене, то есть полтора миллиона лет назад, бассейны рек Волги, Дона, Урала, вымерли, а вот выхухоль сохранилась.

В 1952 году датское научно-исследовательское судно «Галатея» обнаружило у западного побережья Мексики на глубине около четырех километров живых моллюсков — неопили́на гала́тѐю,— которые, как считали ученые, вымерли много десятков миллионов лет назад. Недавно был найден также живой моллюск — лингула,— как две капли воды похожий на своих предков, живших около 500 миллионов лет назад.

Еще в девонском периоде палеозойской эры, более древнем, чем каменноугольный, на нашей Земле жили странные существа, так называемые кистеперые рыбы — переходная форма от рыбы к амфибиям. Они обладали и жабрами и зачатками легких, а потому могли жить как в воде, так и на суше. Несколько лет назад у побережья Южной Африки и у берегов Мадагаскара был обнаружен живой представитель таких рыб. Это целакант — рыба, которая почти не отличается от своих древних предков, живших миллион лет назад. У этой рыбы сильные «ногоподобные» плавники, которые свидетельствуют о том, что когда-то в далеком геологическом прошлом предки целаканта выходили из воды на сушу.

К миру консервативных реликтов относится и рыба мечехвост, жившая еще в палеозойскую эру. За прошедшие 200 миллионов лет эта рыба почти не претерпела существенных изменений.

На юго-западе Югославии на высоте 700 метров над уровнем моря лежит красивое Охридское озеро. В научных журналах сообщалось не так давно, что в этом озере обитают виды губок и улиток, которые считались до недавнего времени вымершими 25—30 миллионов лет назад.

Консервативные реликты известны и в мире растений. Так, в лесах Судзухинского заповедника, на Дальнем Востоке, цветет огненно-красное растение бразения, напоминающее нашу кувшинку. Оно сохранилось почти без изменений с третичного периода. Семена ее обнаружены в межледниковых отложениях Европейской части СССР. В среднем течении Амура и в долинах Уссури одиночно или небольшими группами растет красивое, высотою около 25 метров дерево — пробковое дерево. Местные



Черноиглая ехидна.





Моллюск неопилина галатея.

Шерстокрыл.



Русская выхухоль.



Целакант.





Ветка амурского бархата.

жители называют его бархатным деревом из-за пепельно-серого бархатистого ствола. Оно очень красиво осенью, когда золотятся его парные листья и свисают гроздья черных крупных плодов — костянок. Бархатное дерево миллионы лет назад покрывало всю Европу, Сибирь и Восточную Азию.

На Курильских островах (Кунашире и Итурупе) встречается похожее на фикус реликтовое растение — рододѐндрон Фо́ри с розовыми цветами. В 1968 году несколько кустов этого растения, но с белыми цветами (как в Корее), советские ботаники обнаружили на восточных склонах Среднего Сихотэ-Алиня, под пологом кедрового леса.



Гинкго.

К редким реликтовым растениям можно отнести и эвриолу, листья которой покрыты многочисленными «обжигающими» руку иголками. Растение встречается в Китае, Индии и Японии. Но недавно его обнаружили и у нас — в озерах возле Черниговки, Вязьмы и Хабаровска. Семена эвриолы были найдены в межледниковых озерных слоях Европы, что говорит о ее древнем происхождении.

В далеком геологическом прошлом Земли, примерно 100—200 миллионов лет назад, во времена мезозойской эры, на территории юга Европейской части России и Сибири, а также в древних морях Зауралья обитали гигантские ящеры — стегозавры, плезиозавры и другие. Совершенно иным был тогда и растительный мир — землю покрывали леса древовидных папоротников, заросли деревьев гинкго и другие представители древнего растительного мира. В центре Монголии, во многих провинциях Китая и в Сибири уже в наше время были обнаружены большие кладбища останков древних ящеров, которые внезапно вымерли еще в конце пермского периода.

Ученым до сих пор не удалось установить истинную причину их массовой гибели. Одни полагают, что произошло резкое изменение климата (похолодание), другие — что в результате вспышек сверхновых звезд усилилась радиация и под ее влиянием ящеры потеряли способность производить потомство, третьи находят причину гибели ящеров в их физиологии, а именно — в несоответствии объема мозга и массы тела. Не лишена интереса и гипотеза о вирусной эпидемии, поразившей этих обитателей доисторического мира. Одним словом, древние ящеры в силу тех или иных причин погибли, и их представители, за исключением варанов, о которых уже говорилось, не сохранились до наших дней. А вот то растение, листьями которого питались древние травоядные ящеры — дерево гинкго,— можно увидеть и сегодня в Никитском ботаническом саду и в Сочинском дендрарии.

Гинкго — высокое, до 40 метров, дерево со стройным светлым стволом, диаметром около метра, очень длинными ветвистыми и веерообразными двулопастными листьями. Его семена были завезены в Европу из Южного Китая еще в 1730 году голландским врачом. С тех пор гинкго разводится как декоративное растение в ботанических садах многих стран Европы. Дикорастущим оно встречается лишь в Японии и Южном Китае. Ископаемые останки дерева найдены на Украине, Урале, в Северной Америке и некоторых других местах.

Биота.



И еще одна загадка природы. Водораздел бассейнов рек Зеравшана и Амударьи образует Гиссарский хребет, достигающий в отдельных местах 4 880 метров. В 1970 году доктор биологических наук И. Васильченко, обследуя склоны этих гор, обнаружил в верховьях реки Туполанг реликтовое дерево, так называемую биоту. Она растет в труднодоступных местах (я имею в виду дикорастущие экземпляры, а не те, что выращивают в декоративных целях). Ее толстый ствол покрыт чешуйчатой листвой. Биота, произраставшая много миллионов лет назад, считается прародительницей хвойных пород.

КАКОЙ БЫЛА ГОНДВАНА?



Реконструкция Гондваны.

Гипотеза континентального дрейфа, то есть перемещения материков по поверхности Земли, выдвинутая в начале нашего века немецким геофизиком Альфредом Вегенером, до сих пор и не доказана окончательно и не опровергнута, несмотря на большое внимание к ней и жаркие непрекращающиеся споры ученых. Многие открытия, сделанные в последние годы, свидетельствуют в пользу этой гипотезы.

Профессор, доктор геолого-минералогических наук М. РАВИЧ.

Примерно 200 миллионов лет назад все материки южного полушария и Индостан были единым гигантским континентом, площадь которого равнялась половине современной суши, а контур напоминал тюльпан. Потом этот праматерик раскололся и образовались современные материки. Это гипотеза мобилизма.

Кажется почти невероятным, что ледяная Антарктида и знойная Африка были соединены воедино, что и тут и там одновременно росли одинаковые деревья, обитали одни и те же виды животных. Но ученые все больше и больше склоняются к тому, что такой единый суперконтинент — Гондвана — действительно существовал. Многие геологические и геофизические материалы подтверждают это.

Еще в 1858 году итальянский ученый Антонио Снидер (Пеллегрини) обратил внимание на поразительное сходство очертаний берегов по обе стороны Атлантического океана и высказал предположение, что в прошлом материки были соединены, а потом распались и переместились по поверхности Земли. Он не указывал ни пути, ни причин движения материков.

О своей знаменитой гипотезе Альфред Вегенер сообщил в 1915 году в работе «Происхождение материков и океанов». По представлениям А. Вегенера, первоначально существовал единый гигантский праматерик — Пангея, окруженный безбрежным Мировым океаном, занимавшим более двух третей поверхности Земли (столько, сколько сейчас занимают все океаны). По аналогии с Пангеей праокеан иногда называют Панталассом *. Пангея имела более легкую кору (гранитную), чем Панталасс, дно которого было устлано базальтовой корой. Под влиянием сил вращения Земли, направленных от полюса к экватору, на рубеже палеозойской и мезозойской геологических эпох ** (225 миллионов лет назад) начался раскол гигантской гранитной глыбы Пангеи на отдельные блоки — современные материки. Пространство между ними заполнилось водой — так произошли Атлантический и Индийский океаны.

Представления Вегенера были развиты и продвинуты на более высокую ступень южноафриканским геологом Александром Дю Тойтом в 1937 году. Дю Тойт допускал существование не одного, а двух праматериков: **Лавразии**, в нее входили материковые блоки — части будущей Северной Америки, Азии и Европы, и **Гондваны**, из которой впоследствии образовались Антарктида, Южная Америка, Африка, Аравия, Австралия и Индостан. Оба праматерика, по представлениям Дю Тойта, имели одинаковые размеры и почти одинаковую в плане овальную форму, были вытянуты в широтном направлении и разделены ги-

---

Профессор М. Равич работает над книгой «Загадка Гондваны», которая выйдет в издательстве «Знание». Перед вами фрагменты из будущей книги.

* Пан» — по-гречески «всеобщий», «гео» — земля, а «таласс» — океан.
** См. цветную вкладку.

гантской широтной впадиной — древним океаном Тетисом. Оба суперконтинента имели возможность к самостоятельным перемещениям: дрейфу и поворотам.

В последние годы ученые собрали много новых фактических данных, подтверждающих существование Гондваны и объясняющих причины появления современных южных материков — осколков Гондваны. Интересные факты получены благодаря форсированному изучению океанов, а также Антарктиды во время Международного геофизического года (начался в 1957 году). Исследования Антарктиды имеют особое значение: она была сердцевиной Гондваны. В геологическом строении Антарктиды должны наиболее полно отразиться все характерные черты южных материков.

В 1970 году американские ученые с помощью электронно-вычислительных машин проверили, как совмещаются береговые контуры материков на протяжении в десятки тысяч километров. При этом сравнивали не конфигурацию современных береговых линий материков (претерпевших со времени распада Гондваны неоднократные воздействия колебаний уровня моря), а очертания внешнего края материковой отмели (шельфа). Это подводная мелководная равнина, которая окаймляет берега всех морей и океанов.

Проведенные исследования показали поразительное совпадение линии Африки и Южной Америки, а также Африки и Антарктиды. Несколько хуже подходят друг к другу береговые линии Австралии и Антарктиды, Индостана и Антарктиды. В целом хорошо совместилось более 93% древних береговых линий.

Еще более впечатляющим оказалось сходство геологического строения Антарктиды, других южных материков и Индостана.

За последние пятнадцать лет благодаря усилиям ученых многих государств (особенно СССР и США) наши знания о геологическом строении Антарктиды возросли во много раз по сравнению с тем, что было накоплено за прошедшие сто пятьдесят лет после открытия ледяного материка русскими мореплавателями. Сделаны весьма важные открытия, которые могут служить доказательствами того, что Гондвана была. Вот главные из этих открытий.

Самые крупные горные хребты в Восточной Антарктиде наполовину сложены чарнокитами (разновидность гранита). Резко очерченные коричневатые и синеватые скалы чарнокитов издали напоминают развалины замков, караваны верблюдов или армады парусных кораблей.

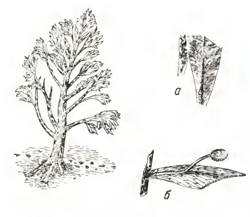
Чарнокитовая формация, наиболее характерная для кристаллических фундаментов гондванских платформ, была открыта в Южной Индии еще в конце прошлого столетия. Эти породы часто встречаются в древнейших щитах Африки и Австралии. Они образовались в архейско-протерозойское время (2,5—3,5 миллиарда лет назад) в особых геологических условиях (на больших глубинах, при высоких температурах, во время мощнейших тектонических движений земной коры), при формировании фундаментов платформ южного полушария: африканской, бразильской, антарктической, австралийской и индийской. Чарнокиты встречаются только в кристаллических фундаментах древних платформ.

Одна из крупнейших в мире южная геосинклинальная структура (вогнутая корытообразная впадина в земной коре), докембрийского времени (1 800—600 миллионов лет назад), простиралась более чем на 8 тысяч километров. Она проходила через Юго-Восточную Австралию (геосинклиналь Аделаида), через Трансантарктические горы (геосинклиналь Росса) в Южную Африку (складчатое основание Капских гор). В этом гигантском желобе образовались мощные складчатые сооружения — горы. Их строение одинаково на всех перечисленных материках.

Складчатые сооружения перекрыты 3—4-километровой толщей горизонтально залегающих континентальных и мелководных морских осадков. Это так называемый чехол всех гондванских платформ. Он сформировался в палеозойско-раннемезозойское время (400—200 миллионов лет назад). Состав и последовательность залегания слоев в этом чехле совершенно одинаковые на всех платформах южного полушария.

На всех южных материках и в Индии обнаружены следы великого оледенения, которое было в верхнем палеозое (280—300 миллионов лет назад). Хорошо сохранились горизонты древних ледниковых морен (скопления валунов, гравия, песка, глины, перемещаемых ледниками или отложенных при их таянии). Мощность этого слоя более 500 метров, залегает он в одних и тех же геологических толщах, имеет один и тот же возраст на всех южных материках. Оледенение, конечно, не могло бы наступить одновременно в холодной Антарктиде и тропических Африке и Австралии, если бы они занимали современное положение. Только при условии существования Гондваны, часть которой располагалась в холодном поясе, можно представить себе глобальный характер оледенения, охватившего почти всю Антарктиду и Австралию, южную часть Африки и юго-восточный край Южной Америки, то есть те области материков, которые непосредственно соприкасались с Антарктидой, когда она составляла часть Гондваны.

Ученые предполагают, что к началу оледенения Гондвана представляла собой жесткую платформу площадью в 75 миллионов квадратных километров, где процессы горообразования давно закончились. В центре гондванской платформы возвышался гигантский купол, занимавший чуть менее половины площади суперконтинента. Высота купола в среднем была около 1 километра, местами достигала 3 километров. По краям этого куполовидного плато лежали обширные низменности, частично занятые мелководными морями. Мощное покровное оледенение, охватившее почти треть гондванской платформы, занимало в основном южную часть плато. Центром оледенения были современные окраины Восточной Антарктиды — наибольшие высоты гондван-



Реконструкция глоссоптеридового дерева с большими листьями (предполагаемая высота дерева — около 10 метров): а) отпечатки листа глоссоптеридового дерева, обнаруженные в Трансантарктических горах; б) плод глоссоптерида; видно, что растение было голосемянным.

ского плато и районы особенно холодного климата. Именно здесь зарождался ледяной щит, и отсюда он растекался в радиальных направлениях на многие тысячи километров.

Только срединное (между Австралией и Африкой) положение Антарктиды в реконструкции Гондваны позволяет представить картину позднепалеозойского оледенения. Если же предположить, что материки и в то время располагались так, как сейчас, оледенение Африки должно было бы прийти с Индийского океана. А такое предположение невозможно, потому что ледяные щиты не образуются в океанах.

Пермско-триасовая флора (глоссоптериды, произраставшие 280—200 миллионов лет назад) южных материков в общем очень резко отличается от флоры материков северного полушария. На всех материках, которые входили в состав Гондваны, наоборот, отмечается удивительное сходство большинства видов флоры, относящейся к этому периоду.

Глоссоптериды Гондваны — растения континентальных пресноводных бассейнов. Пермские угли — это в основном остатки глоссоптеридов — голосеменных растений, не приспособленных к миграции в водной среде, особенно в соленой. Их семена не могли разноситься по воздуху на далекие расстояния. Удивительное сходство (одинаковость) преобладающих видов глоссоптеридов для всех гондванских материков — одно из самых убедительных доказательств того, что в период развития такой флоры эти материки были соединены в суперконтинент. Значит, не было биологических барьеров (мощных изолирующих горных цепей, больших морских бассейнов) для распространения глоссоптеридов. Отсюда следует, что Гондвана в пермско-триасовый период представляла собой огромное плато, более или менее равномерно приподнятое над уровнем Мирового океана, не разделенное ни горными хребтами, ни морями. Такое выровненное плато, вероятно, образовалось после великого оледенения суперконтинента на границе каменноугольного и пермского периодов.

Древнейшие рептилии—листрозаурусы—жили на Земле 200—240 миллионов лет назад. Остатки костей этих животных совсем недавно (в 1970 году) найдены в Антарктиде. Это, конечно, одно из важных доказательств существования Гондваны, почти такое же бесспорное, как и глоссоптеридовая флора.

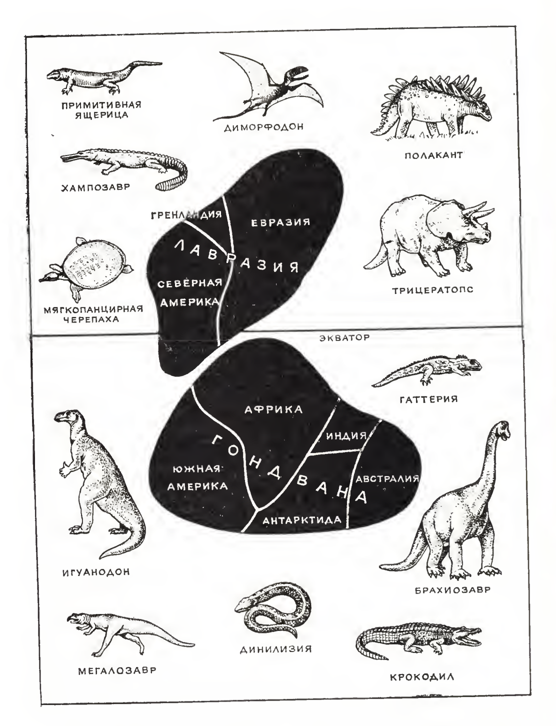
Листрозаурус — довольно оригинальная рептилия величиной примерно с собаку средних размеров, с массивным телом, покоящимся на коротких, но крепких ногах. Череп весьма специфически изогнут книзу, а все зубы как бы вдавлены внутрь, только два больших клыка торчат наружу по обе стороны головы. Для Южной Африки листрозаурус настолько характерен, что отложения, в которых найдены его кости, получили специальное обозначение — «зона листрозауруса». Остатки скелетов листрозауруса найдены также в нижнетриасовых отложениях полуострова Индостан.

Это был обитатель суши. Несмотря на некоторые биологические признаки (например, высокое положение ноздрей, позволявшее ему находиться в воде, подобно современному тапиру), предполагается, что листрозаурус обитал вблизи рек и озер, но не был способен преодолевать большие водные барьеры. Недаром ископаемые остатки листрозаурусов постоянно встречаются вместе с остатками сухопутных рептилий и амфибий, обитавших в пресноводных бассейнах и реках. Можно с уверенностью утверждать, что амфибии и рептилии распространялись только по суше и не могли проплыть большие расстояния в океане.

Листрозаурусы — обитатели тропиков и субтропиков. Находка ископаемых остатков этих животных в ледяной Антарктиде дает основания предположить, что в нижнем триасе Антарктида располагалась на значительно более низких широтах, чем в настоящее время. А это полностью соответствует ее центральному положению в древнем суперконтиненте — Гондване. Тот факт, что остатки представителя тропической фауны — листрозауруса — найдены в Антарктиде, невозможно объяснить иначе, как признав, что в прошлом южнополярный материк был непосредственно связан с Африкой и Индией.

Реконструкция листрозауруса.





Исследуя магнитные свойства древних и молодых материковых горных пород (палеомагнетизм), ученые получили в свое распоряжение еще один могучий довод в пользу дрейфа материков.

Палеомагнитологи установили, что породы разных материков имеют различные направления вектора намагниченности, как будто полюсы Земли неоднократно смещались в процессе исторического развития планеты. Построив траектории кажущейся миграции полюсов, ученые убедились, что эти линии довольно хорошо согласуются с предполагаемыми траекториями дрейфа материков после раскола Гондваны. Возникает вопрос: что же двигалось? Полюсы Земли или материки?

Есть мнение палеомагнитологов, что полюсы Земли стабильны с момента превращения нашей планеты в твердое тело, так

◀ Два сверхматерика мезозойской эры — Лавразия на севере и Гондвана на юге. Типичные представители двенадцати основных групп пресмыкающихся, ископаемые остатки которых были найдены в образованиях мелового периода. Большая часть отрядов обитала на обоих сверхматериках. Миграции происходили, вероятно, по сухопутному мосту на западе.

как ось вращения и масса Земли остаются неизменными. Значит, движутся материки. Чтобы разобраться в причинах и путях движения материков, необходимо познакомиться со строением дна океанов.

Усилиями ученых разных стран за последние годы была обследована система срединно-океанических хребтов, протянувшаяся более чем на 60 тысяч километров через все океаны земного шара.

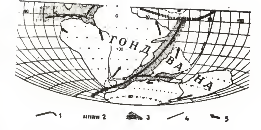
Срединные хребты во всех океанах ориентированы приблизительно в меридиональном направлении. Исключение составляет Антарктика. Там срединные хребты расположены почти в широтном направлении и образуют кольцо вокруг Антарктиды. Это лишний раз подтверждает центральное положение Антарктиды в системе Гондваны и объясняет ее округлую конфигурацию.

Срединные хребты достигают одной-двух тысяч километров в ширину и нескольких километров в высоту. Гребни хребтов нередко расположены на глубинах всего в сотни метров.

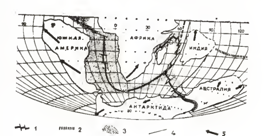
Анализ землетрясений, идущих от гребней срединных хребтов, привел к выводу, что на гребнях постоянно действуют силы растяжения, направленные в противоположные стороны от оси хребта. Сами гребни постоянно обновляются. Ученым удалось определить время образования и срединных хребтов и океанов. Так, например, возраст Индийского и Атлантического океанов должен быть не более 200 миллионов лет.

Эти факты легли в основу гипотезы разрастания океанического дна. Авторы гипотезы предполагают, что лава через рифтовые долины срединных хребтов вырывается наружу. Растекаясь в стороны от рифта и отдавая свое тепло океаническим водам, лава твердеет и образует тонкую океаническую кору. Новые порции лавы, «присоединяясь» к старой коре, продвигаются в горизонтальном направлении (в стороны от срединных хребтов) на несколько сантиметров в год. За миллионы лет движущаяся кора проходит тысячи километров от места выхода на поверхность первозданной лавы и снова погружается в глубь Земли у краев континентов (где образуются глубокие океанические желоба), унося с собой накопившиеся на ней морские осадки. Таким образом, дно океана напоминает гигантский конвейер. Возраст пород дна в районе осей срединных хребтов самый молодой, по мере удаления от осей — все более и более древний.

Итак, дно океанов движется и постоянно обновляется. Скорость этого движения колеблется в широком диапазоне — от 1 до 12 сантиметров за год. Самая большая скорость разрастания дна обнаружена в райо-

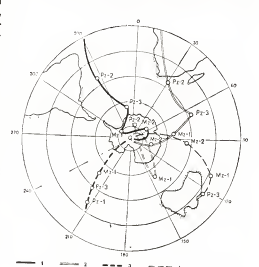


Первый этап распада Гондваны: 1 — рифты будущих срединно-океанических хребтов; 2 — глубоководные желоба; 3 — новообразованное океаническое дно; 4 — трансформные разломы; 5 — векторы перемещения материков под действием ротационных и полюсобежных сил.



Третий этап распада Гондваны: 1 — рифты; 2 — глубоководные желоба; 3 — новообразованное океаническое дно в течение второго этапа; 4 — трансформные разломы; 5 — векторы перемещения материков.

Траектории миграций расчетных палеомагнитных полюсов в палеозое и мезозое для материков южного полушария и Индии. Палеополюсы нанесены на современную южнополярную проекцию: 1 — для Южной Америки; 2 — для Африки; 3 — для Антарктиды; 4 — для Австралии; 5 — для Индии. Mz—1 — ранний и Mz—2 — поздний мезозой; Pz—1 — нижний; Pz—2 — средний и Pz—3 — верхний палеозой.



не, который лежит немного южнее экваториальной части Тихого океана. Там ежегодно на оси срединного хребта образуется не менее 12 сантиметров новой коры. Скорость, с которой расширяется Атлантический океан, оказалась небольшой, около 4 сантиметров в год. В Индийском океане наибольшая скорость нарастания коры — 6 сантиметров в год.

Даже при таких малых скоростях за 150 миллионов лет, прошедших с момента разлома афро-американской глыбы, Южная Америка могла отодвинуться от Африки более чем на 5 тысяч километров, что и наблюдается в действительности. То же самое можно сказать о движении всех гондванских материков.

Максимальное нарастание океанической коры идет в широтном направлении — благодаря преимущественно меридиональной ориентировке срединных хребтов земного шара. В меридиональном направлении прирост значительно меньше.

Разрастание дна океанов не связано с расширением Земли. Нарастание поверхностей оболочки Земли (коры) в одних местах компенсируется ее разрушением (и погружением в недра) в других.

То, что Гондвана действительно существовала, у большинства ученых в настоящее время не вызывает сомнения. Она располагалась в восточном полушарии, преимущественно в экваториальной и субэкваториальной зонах. Южный полюс приходился на край суперконтинента, сравнительно недалеко от южной оконечности будущих Южной Америки и Африки.

Первый раскол Гондваны, если судить по геологическим данным, произошел на границе триасовой и юрской эпох (150—195 миллионов лет назад). Он привел к тому, что от Гондваны откололся единый Африкано-Южноамериканский блок. Начался медленный (единицы сантиметров в год) дрейф этого блока к северу от оси разрастания древнего срединного хребта. В этот же период отделился Мадагаскар. Может быть, и откол Индии от Гондваны произошел тогда же, хотя геологические данные и говорят о том, что ее дрейф начался позднее.

Второе важнейшее событие в истории Гондваны произошло на границе юрской и меловой эпох (135—140 миллионов лет назад). Огромный Африкано-Южноамериканский блок раскололся на две части. Африка и Южная Америка начали медленно расходиться относительно оси разрастания — Южноатлантического срединного хребта.

Раскол Гондваны продолжался. Начала интенсивно дрейфовать Индия, которая, возможно, откололась от Гондваны еще на первом этапе. Индия отходила к северу в результате разрастания океанического дна относительно Древнего широтного срединного хребта. (Сейчас сохранились лишь следы этого хребта на дне Индийского океана). Отделилась Новая Зеландия и подводное Новозеландское плато, которое имеет континентальную структуру коры. Южная Америка продолжала дрейфовать на запад, а продвижение Африки было ограничено активным разрастанием дна в Индийском океане.

Третий этап начался на границе меловой и третичной (палеогеновой) эпох (65—70 миллионов лет назад). Индийская плита подошла вплотную к Южной Азии. Это привело к первой крупной фазе горообразования в Гималаях.

Важнейшим событием третьего этапа было отделение Австралии от Антарктиды. Осью разрастания, относительно которой шел дрейф этих двух осколков Гондваны, стал ныне известный нам Австрало-Антарктический срединный хребет Индийского океана. При этом Австралия дрейфовала на север и на восток.

Во второй половине третьего этапа дрейф материков в Индийском океане практически прекратился. Достиг кульминации процесс горообразования в Гималаях.

В середине самого молодого, четвертичного периода (около 10 миллионов лет назад) опять началось разрастание, и даже с повышенной скоростью. В результате этого появились впадины — Красное море и Аденский залив (отделяющие Аравию от Африки). Движение это происходит и ныне.

Всю вторую половину третьего этапа шло непрерывное движение дна Южной Атлантики и Тихого океана от их срединных хребтов.

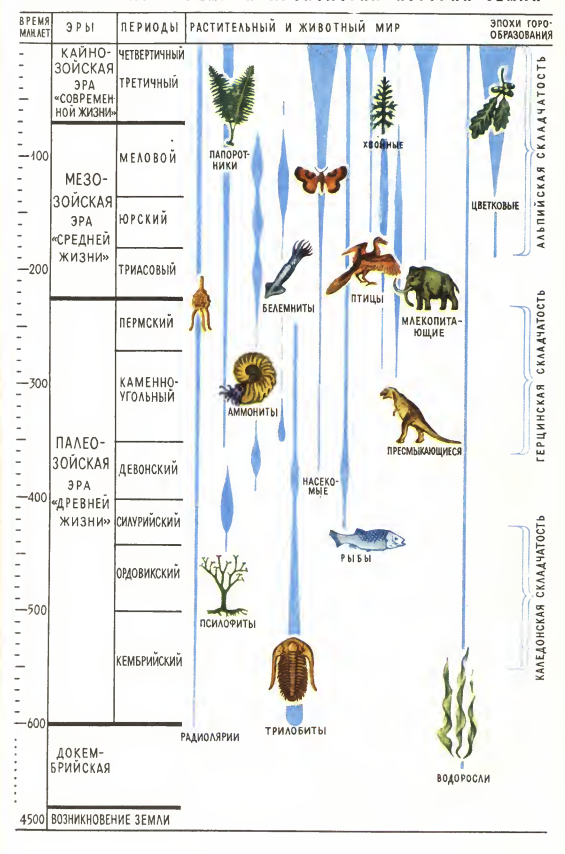
Картина дрейфа материков, которую мы здесь описали, базируется только на их относительных движениях. Анализ магнитометрических и батиметрических данных позволяет выявить лишь смещение материков друг относительно друга, но не относительно географической сети Земли. Однако привлечение палеомагнитных данных дает независимую информацию об абсолютных движениях. Это может быть использовано в первую очередь для определения направления дрейфа Антарктиды, которая была сердцевиной Гондваны, и именно относительно этой сердцевины мы установили направление дрейфа других гондванских материков.

Палеомагнитные данные свидетельствуют о том, что Антарктида тоже не оставалась неподвижной во время движений других материков. Она дрейфовала в направлении Южного полюса и к началу кайнозойской эры (примерно 60—65 миллионов лет назад) заняла почти современное положение. Однако возможно, что Антарктида имела наименьшее по сравнению с другими материками поступательное движение, что движение ее было в основном вращательным. Основаниями для такого предположения служат округлость форм этого материка и то, что он со всех сторон окружен срединно-океаническими хребтами.

Индия и Австралия дрейфовали в сторону Северного полюса. Африка и Южная Америка, по-видимому, во время дрейфа мало изменили свое положение относительно полюсов Земли, так как преимущественно двигались в широтном направлении.

Таким образом, палеомагнитные данные находятся в соответствии с реконструкцией движения гондванских материков, сделанной на основе разрастания дна.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ВРЕМЯ И ХРОНОЛОГИЯ ИСТОРИИ ЗЕМЛИ



1. Разведение ткачиков обычно начинают с японской домашней амадины.

2. Среди выведенных человеком зебровых амадин есть много разновидностей. Они отличаются по цвету оперения, очень подвижные, шумливые, задиристые. С другими ткачиками уживаются плохо.

3. Рисовки живут в Южной Азии и в Африке. В неволе хорошо размножаются в таких же помещениях, в каких содержатся волнистые попугайчики.

4. Острохвостые амадины завезены в Европу с островов Австралии.

5. Белоголовые мунии в неволе размножаются редко. Их родина — Азия. В вольере или клетке легко уживаются с любыми ткачиками.

6. Амадина Гульда открыта в Австралии английским натуралистом Джоном Гульдом в 1840 году. Это самая красивая и яркая птица среди всех ткачиков. В наших условиях птички строят гнезда, откладывают яички, но сами сидеть на яйцах и кормить птенцов не хотят. Приходится отдавать яички приемным родителям — японским амадинам. Они успешно высиживают и выкармливают птенцов.

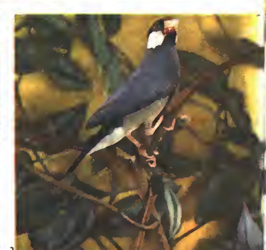
7. Краснохвостые астрильды населяют заросли кустарников Центральной Америки и Республики Чад.



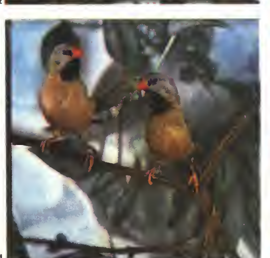
1



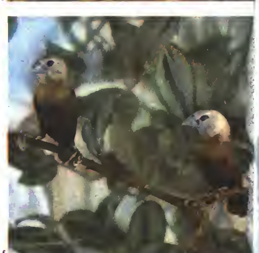
2



3



4



5



6
7


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

ГЕОГРАФИЯ РУССКОЙ ГЛИНЯНОЙ ИГРУШКИ

Интерес к народному творчеству в последние десятилетия значительно увеличился и продолжает расти. И это не удивительно. Сейчас, когда промышленность выпускает массу стандартных предметов первой необходимости, прочных, удобных, дешевых, особенно остро стала ощущаться потребность в оригинальных нетиражированных изделиях.

Всем известны изделия мастериц из слободы Дымково под Вяткой (ныне город Киров). Эта игрушка давно получила широкое признание. С незапамятных времен в Вятке каждую весну собирался со всей округи народ на праздник «свистунью». Дымковские мастерицы к праздничной ярмарке готовили тысячами глиняные расписные свистульки, которые и придавали особый колорит всему празднеству.



Карта центров производства глиняной народной игрушки: 1 — Деревня Филимоново, Одоевский район, Тульской обл. 2 — Ленинградская обл. (река Оять).— 3 — Ленино (Липецкая обл.). 4 — Думиничи, Калужская обл. (дер. Хлуднево). 5 — Емецк (Архангельская обл.). 6 — Дымково (Кировская обл.). 7 — Сапожок (Рязанская обл.). 8 — Иваново. 9— Абашево (Пензенская обл.). 10 — Торжок (Калининская обл.). 11 — Торопец (Калининская обл.). 12 — Ливны. 13 — Городец (Горьковская обл.). 14 — Мглин (Брянская обл.). 15 — Каргополь (Архангельская обл.).

Современный ассортимент дымковских игрушек чрезвычайно разнообразен. Барыни, кормилицы, водоноски, всадники, многофигурные композиции (например, веселое масленичное катание на обледенелых бревнах), фантастические звери и птицы. Для пластики дымковских глиняных фигурок характерны условность и предельная обобщенность при весьма приблизительном соблюдении пропорций.

О дымковской (вятской) игрушке написано так много статей и книг, что само понятие «русская глиняная игрушка» порой ассоциируется только с игрушкой Дымкова. А между тем глиняные свистульки (различные местные наименования — «сопелки», «соловьи», «солопелки», «гудухи», «свистуны», «улютки», «гречатушки» и т. д.) и различного рода фигурки лепили повсеместно, в каждой губернии. По сравнению с аналогичными изделиями из других материалов (дерево, солома, тряпки, мох, еловые и сосновые шишки, тесто и т. п.) глиняная игрушка оказалась самой стойкой и «живучей». По-видимому, это объясняется тем, что промысел глиняных фигурок всегда был тесно связан с производством гончарной посуды. Горшечники мастерили их «между делом» повсеместно, где только имелись сколько-нибудь значительные залежи гончарной глины.

Нелегким был труд гончаров. Порой глину приходилось добывать с большой глубины, рыли глубокие ямы, копали боковые шахты.

А потом... глину смешивали с водой, добавляли немного песку, если она была слишком жирной. Затем вываливали смесь на пол, посыпанный золой, песком или дресвой, и топтали всем семейством ногами. Игрушки лепили без каких-либо приспособлений, от руки. Готовые изделия просушивали несколько дней в тени (на солнце глина дает трещины) и обжигали в примитивных земляных горнах в течение нескольких часов. В некоторых областях, например, в Архангельской, обжиг производили в обычной русской печи.

Обожженные игрушки расписывали самодельными красками: сажей на молоке, настоем ржавого железа, молозивом, синькой и т. п. Глазуровка глиняного изделия очень проста: перед обжигом его мажут дегтем и посыпают мукой из пережженного свинца. После обжига на вещи появляется прозрачная, стекловидная пленка. В более позднее время как имитация глазури появилась роспись эма-

левыми красками (Горьковская, Пензенская, Липецкая области).

Общность эстетических принципов для мастеров различных областей в какой-то мере обусловлена общностью технологии работы. Однако при определенных чертах схожести в каждой местности складывался оригинальный стиль лепки, своеобразные традиционные приемы и манера росписи.

И по сию пору живет каргопольская глиняная игрушка (Архангельская область). Идущая от реального мира, каргопольская пластика сказочна по своей сущности. Образы, созданные скульпторами - игрушечниками Каргополя, будто выходцы из русских северных сказок.

В деревне Гринево, что в 19 километрах от районного центра, живет прославленная восьмидесятидвухлетняя мастерица Ульяна Ивановна Бабкина. Это, несомненно, одна из самых одаренных игрушечниц не только на Каргополье, но и во всей России. А в городке Каргополе несколько лет назад созданы керамические мастерские от архангельской фирмы «Беломорские узоры». Здесь работают мастера А. П. и К. П. Шевелевы, сравнительно молодой игрушечник С. Е. Дружинин, дальний родственник замечательного ваятеля Ивана Васильевича Дружинина (1885—1947 гг.), работы которого составляют гордость коллекций каргопольского краеведческого музея и музеев Архангельска, Загорска, Ленинграда, Москвы.

В деревне Филимоново, Тульской области, и сейчас лепят изящные, удлиненные глиняные фигурки. Рассматривая их, невольно вспоминаешь то доисторические фрески пещер Сахары, то традиционную деревянную скульптуру Африки. Однако больше всего, иногда чуть ли не буквально, схожи филимоновские кони и куклы с древнегреческой терракотовой пластикой VII—V вв. до н. э. Видимо, существуют какие-то закономерности психологии творчества, которые сближают порой даже очень отдаленных в географическом, временном и любом другом отношении художников.

В Филимонове, как и в Каргополе и в Кирове, игрушечный промысел реставрирован на государственной основе. Однако для того, чтобы промысел этот не заглох, ему требуется всесторонняя поддержка. Для начала необходимо хотя бы организовать широкую рекламу изделий славных филимоновских мастериц, ибо до сих пор тульскую игрушку покупают только не очень многочисленные знатоки и любители народного искусства.

Глиняные свистульки из деревни Абашево (Беднодемьяновский район, Пензенской области) до недавнего времени относились всеми специалистами к числу «вымерших». С чьей-то легкой руки игрушку эту локализовали в Куйбышевской области. Так и атрибутировали изображения абашевских глиняных зверят на почтовых открытках, на этикетках спичечных коробок. И только в 1969 году автору этой статьи удалось установить, что промысел абашевской глиняной игрушки существует и в наши дни, но только находится он не в Куйбышевской (там тоже есть село Абашево, но гончарством в этих местах не занимаются), а в Пензенской области. Ежегодно на весенней ярмарке в Беднодемьяновске сотнями продаются глиняные свистульки, раскрашенные звонкими эмалевыми красками и алюминиевым серебром.

Будем надеяться, что абашевская игрушка найдет поддержку со стороны пензенского худфонда, тем более что для возрождения и укрепления промысла имеется реальная база — керамический цех в городе Беднодемьяновске. А мастера есть. В самом Абашеве живут игрушечники А. И. Еськин, Т. Н. Зоткин, И. И. Зюзеиков. В Беднодемьяновске работает с глиной старейший игрушечник А. Ф. Зоткин, брат замечательного мастера Лариона Зоткина, ныне покойного, игрушки которого — предмет вожделения всех коллекционеров народной пластики, гордость музеев в Москве, Загорске, Ленинграде.

Года два тому назад «открыла» и описала скромные, сдержанные в раскраске и архаичные по форме местные игрушки Орловщины орловский искусствовед И. Борисова. В деревне Плешково близ города Ливны (Орловская область) работают мастерицы О. Д. Малютина и А. М. Иванилова.

К редким и малоизвестным игрушкам относится глиняная пластика из деревень Лайковка (Мглинский район, Брянской области), Жбанниково (Городецкий район, Горьковской области), Хлудиево (Думиничский район, Калужской области). Во всех этих центрах делают свистульки к весенним и летним базарам и по сию пору. Лепят изредка игрушки в городах Торжок и Торопец (Калининская область). Творческую продукцию некоторых из этих промыслов москвичи уже видели на выставках прикладного искусства последних лет.

В Рязанской области существует два центра глиняной игрушки — в деревне Выркого (Касимовский район) и в селе Александро-Прасковьинка (Сапожковский район). Делают игрушки и в Скопине.

Игрушечники Ивановской области работают лишь от случая к случаю. Современные образцы ивановских свистулек на выставках не экспонировались, и единичные экземпляры их имеются только в частных коллекциях (собрание художника С. Воробьева и коллекция автора настоящего очерка).

Промысел гончарной посуды и глиняной игрушки на реке Ояти (северо-восток Ленинградской области) довольно близок и по сюжетам и по характеру лепки к русской народной игрушке, хотя здесь гончарством занимаются главным образом представители небольшого, но щедрого на таланты народа вепсов.

Развитый в XIX веке игрушечный промысел села Романово (ныне Ленино)



К. П. Шевелева. Полкан. Каргополь, 1968 г.

под Липецком давно заглох. Однако в музеях Загорска, Москвы, Ленинграда, а также в местном музее липецкая глиняная игрушка представлена с достаточной полнотой.

Пожалуй, нет области в Российской Федерации, где не существовало бы центров по изготовлению глиняной игрушки. Имеются предварительные сведения о мастерах в Воронежской и Саратовской областях. На открытой сейчас выставке русской народной пластики в Загорском музее игрушки представлены старинные образцы курских свистулек. Нет сомнений, что нас ожидает еще немало счастливых «открытий». Много еще промыслов, которые считаются угасшими, как числили недавно умершим абашевский игрушечный центр. И я не удивлюсь, если кто-то из читателей сообщит нам о новом неизвестном центре игрушки.

В этом смысле мы живем в чрезвычайно интересное время. Народная игрушка уходит от нас, теснимая урбанизацией и бурным развитием индустрии. Это процесс необратимый. Ведь так же лет двести тому назад ушло в прошлое высокое искусство русских иконописцев. Ушло, и навсегда осталось с нами. Так уйдет и народная игрушка, уйдет в ближайшие десятилетия. Процесс отмирания древней техники и форм народного искусства начался во всем мире еще на рубеже XIX—XX веков.

У многих народных художников нет учеников. В позапрошлом году умерла талантливая молдавская мастерица М. Зингалюк. А ее сын, экскаваторщик, хотя и перенял от матери приемы лепки, считает для себя работу с глиной занятием зазорным.

Но если бы и были ученики у Хамро Рахимовой, у Ульяны Бабкиной (первой—за семьдесят, второй—за восемьдесят), ученики эти вряд ли смогли бы по-настоящему перенять искусство учителей. И дело не только в том, что трудно найти талантливого ученика: самый способный ученик — это уже современный человек, с другой психологией. Мало ведь перенять формальные приемы работы с материалом, приобрести технические навыки. Нужно иметь тот строй души, который чувствуем мы в мастерах и мастерицах преклонного возраста.

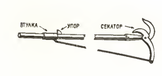
Мне могут возразить: ведь созданы же художественные мастерские типа кировской, каргопольской, филимоновской. Тут вмешательство государства сыграло решающую роль, предотвратив неминуемую гибель промыслов. Это верно. И все же возрожденные промыслы постепенно перерождаются в производство сувениров «по поводу» народной игрушки. Что ж, такие сувениры тоже очень хороши, хотя первозданную прелесть истинно народного творчества они утрачивают все более и более.

Возможен другой путь — предоставление промысла естественному пути развития, вне рамок громадного индустриального предприятия. Здесь поддержка необходима финансовая — лишь в виде отдельных заказов мастерам от музеев, от торгующих организаций. Кроме материального стимулирования, немалую роль могут сыграть такие меры поощрения, как привлечение мастеров к выставкам, награждение их почетными дипломами, широкое рецензирование их творчества в периодической печати и в монографиях по декоративно-прикладному искусству. Сохраненные в музеях и в частных коллекциях произведения народного творчества всегда будут предметом восхищения для всех, кто ценит и любит прекрасное, будут служить школой высокого и бесхитростного искусства для профессиональных художников.

Г. БЛИНОВ.

Домашнему мастеру. Советы

При обрезке верхних ветвей деревьев не так легко пользоваться секатором, насаженным на длинный деревянный шест: одной рукой надо держать шест, другой — веревку, приводящую секатор в действие. Справиться с этой задачей поможет втулка, свободно перемещающаяся по шесту.

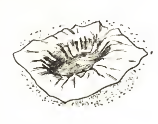


Закрепить сработавшийся винт в гнезде можно с помощью 2—3 кусочков медной проволоки диаметром 0,4—0,5 мм.

Если вы собираетесь окурить дымом садовые растения (кусты крыжовника, малины или грядки с овощами и земляникой), накройте их полиэтиленовой пленкой и введите под нее минут на 5—10 пчеловодный дымарь, предварительно положив на горящие угли щепотку порошка пиретрума, табака или мяты (из расчета 0,3—0,5 г на 1 куб. м объема под пленкой).

После такого окуривания большинство вредителей погибнет, а пахнущие дымом растения еще в течение нескольких дней будут отпугивать новых вредителей.

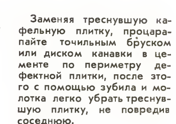
Ямка + полиэтиленовая пленка = туристическое корыто, ванна или «лягушатник».



Комбинация «кнопка — гвоздь» с успехом заменяет специальные обойные гвозди, когда их нет в нужный момент под рукой.



Сравнительно тяжелые предметы с острыми углами можно спокойно нести в бумажной сумке, положив на дно ее кусок картона, согнутого в виде буквы «п». Картон усилит прочность дна сумки и распределит вес ноши на большую площадь.



Заменяя треснувшую кафельную плитку, процарапайте точильным бруском или диском канавки в цементе по периметру дефектной плитки, после этого с помощью зубила и молотка легко убрать треснувшую плитку, не повредив соседнюю.

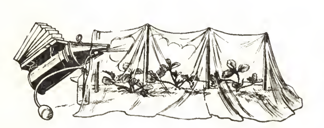


Зеркало в ванной комнате обычно недолговечно: влага разрушает амальгаму. Обклейте зеркало по обрезу липкой лентой из пластика или (что лучше) обмажьте пластилином — это защитит амальгаму и надолго продлит срок его службы.



Чтобы колпачок не приклеивался к резьбе тюбика с клеем, протрите насухо резьбу и слегка смажьте ее машинным маслом, тавотом или вазелином.





Материал подготовлен по письмам читателей И. Мищенко (г. Докучаевск), Ф. Башлыкова (г. Каунас), В. Данялакия (пос. Победа, Молдавской ССР), С. Шабалина (пос. Болшево, Московской обл.) и Г. Кувшинова (г. Москва).



РИФМЫ — ОМОНИМЫ — КАЛАМБУРЫ

Яков КОЗЛОВСКИЙ.

ГУСИНЫЕ ПЕРЬЯ

Гусиных перьев мне забыть ли стаю?
Вот снова книгу старую листаю.
И вправе с благодарностью
те перья
Именовать бессмертными теперь я.

ОБХОЖУСЬ БЕЗ ВЫСОКОГО СЛОГА

Обхожусь без высокого слога,
Где туман поднимается с лога,
Красный панцирь на соснах замок,
Где вернулись охотники с тяги
И рябины алеют, как стяги
И закрыты сто тайн на замок.

РАЗГОВОР О ЛИТЕРАТУРЕ

— Чем заняты таланты, возвести?
— Да продолжают славный воз
везти!
— А бездари?
— Темнят,
Что делают погоду!
— А критики?
— Те мнят,
Или молчат по году.

СКАЗАЛ ГОСПОДЬ АПОСТОЛУ

Сказал господь апостолу:
— Ты не восточный бей!
Кричать кричи,
а пó столу
Ты кулаком не бей!

КУЛИНАРУ

Дубов, потому и не лаком
Тобой испеченный пирог,
Хоть крыт он глазурью и лаком
И обликом краше пирог.

ТОСТ В ЧЕСТЬ ЗОДЧИХ

Бывал искусству чужд любой
вампир,
Хоть в готику влюбленный, хоть
в ампир.
Пью, зодчие, за то,
чтоб избежать
вам пира
Судило небо в обществе вампира!

О ПРИРОДЕ ВЕЩЕЙ

— Приносят зло вещи
Лишь те, что зловещи,—
Промолвил однажды корнет,—
А добрые вещи
Полезны и вещи,
Как флейта, труба и корнет!

ЗМЕЙ И НАЯДА

Однажды змей,
мед настояв на яде,
Поднес его красавице наяде.
И в синей глуби царства
водяного
Наяда совратила водяного.

ШУТЛИВАЯ ПЕСЕНКА

На медведя вы, сосна,
Шишку бросили со сна,
А на нас, а на нас
Уроните ананас!

ТИК-ТАК

«Тик-так!» «Тик-так!»
И день и ночь: «Тик-так».
Пускай, как можно дольше будет так
Звучать «тик-так».
Пусть жизнь часы заводит,
И памятник — надгробный часовой,
Что схож с застывшей стрелкой
часовой,
Знакомства с нами дольше не
заводит.

ЧЕСТОЛЮБЕЦ

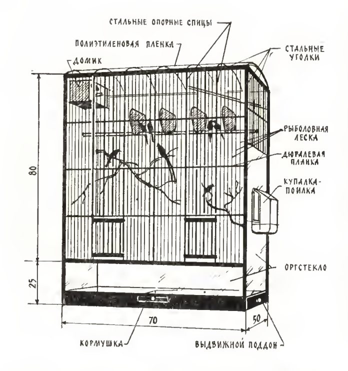
Всегда, когда о ближних он рядит,
Их в колпаки дурацкие рядит,
И всякий раз сам пред собой в итоге
Как цезарь, предстает в златом венце
и тоге.

ТУГОДУМЫ

Бредешь долиной,
огибаешь мыс ли,
Ты видишь, что у ближних
в черепах
В движение порой приходят мысли
С медлительностью плоских
черепах.

ПРИСКАЗКА

У бахчи сарай —
Не Бахчисарай!



Общий вид комнатного вольера размером 105×70×50 сантиметров. Для постройки клетки или вольера рекомендуется вместо проволочных прутьев применять полиэтиленовую рыболовную леску 1 миллиметр толщиной. Чтобы планки, через которые пропущена леска, не прогибались, через каждые 10—12 сантиметров, соответственно и отверстий, нужно ставить стальные опорные спицы. Леску необходимо натягивать туго. Справа вверху фрагмент вольера.

Такие клетки значительно легче, изящнее, легче цельном металлических. Если же вместо высокого деревянного основания — ящика — сделать барьерчик со вставленными стеклами, из такой клетки мусор не будет выпадать.

Если в одной клетке живут птицы разных видов, то, устраиваясь на ночь, они будут сгонять друг друга с жердочек. Чтобы этого не произошло, на жердочку нужно поставить перегородки на расстоянии 10—12 сантиметров друг от друга. Птицы будут сидеть каждая в своей кабинке.

ЯПОНСКАЯ АМАДИНА И ДРУГИЕ ТКАЧИКИ

П. СТРОГАНОВ.

Содержание экзотических ткачиков не является таким давним увлечением, как содержание отечественных видов певчих птиц и канареек.

Предположительно уже в XVII веке в Европу были завезены первые заморские птицы, которые поступили в продажу, а значит, и попали в руки любителей. Тогда же удалось добиться первых успехов в разведении этих птиц.

Но увлечение экзотическими ткачиками приобрело широкий размах только в наши годы, когда экспортом птиц стали заниматься крупнейшие европейские торговые зоофирмы, когда использование самолетов позволяет быстро доставлять эти крошечные существа до заботливых рук любителя. Сравнительно регулярно стали появляться ткачики и в зоомагазинах нашей страны.

Декоративные ткачики неприхотливы в уходе и содержании. Это преимущественно зерноядные птицы, относящиеся к семейству вьюрковых, на что указывает их короткий коиусообразный клюв. В зависимости от вида он может быть коиусовидным или сравнительно острым. На основании этого факта любители делят ткачиков на толстоклювых амадин и тонкоклювых астрильдов.

Их родина — просторы Африки, Южной Азии, Австралии, экваториальной Америки. Размеры — от королька до снегиря.

Хотя по своей зоологической природе они и относятся к «настоящим певчим птицам» (А. Брем), пение — в его обычном понимании — ткачикам несвойственно. Правда, некоторые из них издают мелодичный набор звуков, но его лишь условно можно назвать песней. Для большинства же типично тихое щебетание, бурчание, шипение, жужжание, свисты.

Токующий самец то подскакивает с травинкой в клюве к своей подруге, то кланяется ей, то раскачивается в разные стороны, то трепещет крылышками, то взъерошивает перья на голове, шее, хвосте.

Все экзотические ткачики — это очень привлекательные, подвижные, красивые и очень доверчивые птицы, которые моментально завоевывают сердца любителей птиц. Относительная несложность кормления и содержания этих птиц служит компенсацией за их скромное пение. Особенно ценится, хотя часто и не без преувеличения, «легкость» разведения ткачиков в неволе.

Кроткий и общительный нрав этих ярких созданий позволяет совместно содержать в одном достаточно просторном помещении несколько видов. Легче всего разводить японскую домашнюю амадину. Это произвольно пестрая птичка (белая, палевая коричневая, черная). Удачно подобранная пара в любое время года может давать потомство.

Для этого нужна клетка размерами 50×30×40 сантиметров. В ней подвешивается гнездовой ящичек.

Чтобы птички смогли свить гнездо, в клетку нужно положить сено, мох, мочало, короткие шерстяные темные (зеленые) нитки, чистые перья. Самец очень усердно таскает все это в домик, самочка же старательно с нежным писком свивает и устилает гнездо.

Строительство гнезда стимулирует половое созревание обеих сторон.

Устроив таким образом жилище, самочка откладывает 4—6 белых яичек. Сидят, сменяя друг друга, а ночью вместе оба супруга. Интересно еще одно свойство этих амадин. Они успешно высиживают яйца и выхаживают птенцов других ткачиков.

Птенчики появляются на 14-й — 16-й день. В это время можно услышать еле уловимое попискивание (цыканье) птенцов. Первое время родители кормят их из зоба. Амадины глубоко всовывают свой клюв в открытый зев птенца и отрыгивают полупереваренную массу.

У большинства птенцов ткачиков углы клюва очерчены желтыми утолщениями. Эта очерченность дополняется еще как бы светящимся в глубине зева рисунком. По этим ориентирам кормящие птицы в полутемном гнезде находят место, куда следует совать пищу.

При косо падающем слабом свете открытые клювики птенцов светятся, как кошачьи глаза. Раньше даже считалось, что клювики птенцов обладают способностью светиться в темноте.

По мере роста птенцов отмеченный своеобразный рисунок клюва и зева постепенно исчезает. У молодых птиц большинства видов эту особенность обнаружить не удается.

С появлением птенцов, кроме обычной зерновой смеси, состоящей из проса, канареечного семени, овсянки, давленой конопли, чумизы, семян салата, мака, одуванчика, подорожника, пастушьей сумки, взрослым птицам необходимо добавлять мягкий корм.

Первую неделю следует мелко рубить крутое куриное яйцо. По мере роста птенцов в яйцо подмешиваются тертые высокосортные сухари, тертая морковь с сухарной мукой, свежая зелень.

Из животных кормов птицами хорошо поедаются мучные черви, свежие или сушеные муравьиные яйца.

Хорошо добавить в смесь несколько капель рыбьего жира или препарата тривитамин. Птенцы растут быстро. На 12-й — 14-й день они уже выскакивают из домика и пробуют летать. В этот хлопотливый для родителей период они продолжают кормить птенцов полупереваренной пищей. При этом птенцы с громким криком и открытым клювом наклоняют набок головки, они порхают и выпрашивают пропитание у родителей, пока не научатся сами находить и клевать корм. Кормить ткачиков нельзя по единой застывшей схеме. Птицевод должен так организовать кормление, чтобы оно удовлетворяло всем требованиям, чтобы птицы всегда чувствовали себя сытыми и здоровыми.

Как только птенцы начинают покидать гнездо, нужно обязательно заменить в домике старую подстилку, прошпарить и промыть домик. После просушки подложить свежую подстилку и укрепить домик точно на том же месте.

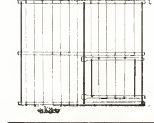
Для отдыха и на ночь птенцы и взрослые продолжают забираться в родное гнездышко. Полностью самостоятельными птенцы становятся в возрасте 30—40 дней. В это время уже можно по поведению и по попыткам «петь» отличить самца от самки.

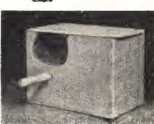
Уход за японскими домашними амадинами положит начало последующему успешному содержанию и разведению других экзотических ткачиков. С некоторыми из них можно познакомиться по фотографиям, помещенным на 6—7-й цветных вкладках.

Если же приобретены основные навыки, знания, опыт и если начинающий птицевод полюбит крошечные существа, то он, как правило, останется навсегда верен своему увлечению.



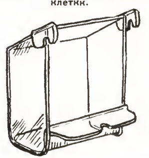
Ложку-резак можно изготовить из тонкой нержавеющей стали чеканкой. Ромбовидный конец удобен для приготовления мягкой пищи и для чистки клетки. Округлым концом-ложкой можно насыпать сухой корм.





Домик лучше всего делать из тонких буковых дощечек. Размеры домика примерно должны равняться 15 × 15 × 18 сантиметров.

Купалка-поилка изготовляется из оргстекла и подвешивается с внешней стороны клетки.





Петр I. Портрет работы художника И. М. Никитина. 1721 г.

РОЗЫСКНОЕ ДЕЛО

Кандидат исторических наук
Н. ЭЙДЕЛЬМАН.

Немало загадок, «белых пятен» еще хранит далекое прошлое нашей страны. Вокруг многих фактов и проблем споры не утихают.

Таковы, например, некоторые нерасшифрованные страницы истории петровского времени. Громадные и прогрессивные преобразования начала XVIII века во многом определили последующую историю России.

На ход этих преобразований, конечно, наложила отпечаток личность Петра I. Человек колоссальной энергии, большого ума, он был неумолим но всему, что стояло на пути его деятельности (даже к сыну). По словам Ленина, Петр не останавливался «перед варварскими средствами борьбы против варварства» (В. И. Ленин, ПСС, т. 36, стр. 301).

Процесс царевича Алексея Петровича и его сторонников (1718) был связан с острейшей борьбой вокруг преобразований. Хотя основа конфликта между Петром и Алексеем давно выяснена, однако до сей поры не раскрыт ряд важных подробностей, а также действия и мотивы некоторых участников. Поводом для обращения советских историков к этой и другим спорным тайнам является недавняя научная публикация и комментирование вольных изданий Герцена к Огарева — «Колокола», «Полярной звезды», «Исторических сборников». Сто с лишним лет назад великий революционер Герцен впервые напечатал за границей некоторые сокровенные, опасные для властей материалы, долго хранившиеся под спудом. Сегодня, идя по следам этих публикаций, исследователи заново углубляются в архивы, пытаясь проникнуть в самые глубины «темных преданий» прошлого.

Одно из таких исследований, касающееся некоторых трагических событий начала XVIII столетия, представляется нашим читателям.

I часть

Для приближения к неразгаданному мы углубляемся сначала в давно известную переписку Петра I с царевичем Алексеем...

ПЕТР — АЛЕКСЕЮ

...Я с горестью размышлял и, видя что ничем тебя склонить не могу к добру, за благо изобрел сей последний тестамент тебе написать и еще мало подождать, аще нелицемерно обратишься. Ежели же ни, то известен будь, что я весьма тебя наследства лишу, яко уд гангренный, и не мни себе, что я сие только в устрастку пишу: воистину исполню, ибо за мое отечество и люди живота своего не жалел и не жалею, то како могу тебя непотребного пожалеть? Лучше будь чужой добрый, неже свой непотребный.

В 11 день октября 1715 при Санкт-Питербурхе

Петр

АЛЕКСЕЙ — ПЕТРУ

...Милостивейший государь батюшка!

Желаю монашеского чина и прошу о сем милостивого позволения.

Раб ваш и непотребный сын

Алексей

ПЕТР — АЛЕКСЕЮ

Мой сын!... Когда прощался с тобой и спрашивал тебя о резолюции твоей на известное дело, на что ты всегда одно говорил, что к наследству быть не можешь за слабостию своею и что в монастырь удобнее желаешь; то я тогда тебе говорил, чтобы еще ты подумал о том гораздо и писал ко мне, какую возьмешь резолюцию, чего ждал 7 месяцев... Ныне (понеже время довольно на размышление имел), по получении сего письма немедленно резолюцию возьми, или первое, или другое, о чем паки подтверждаем, чтобы сие конечно учинено было, ибо я вижу, что только время проводишь в обыкновенном своем неплодии.

Из Копенгагена в 26 день августа 1716

Петр

ПЕТР I — ГЕРМАНСКОМУ ИМПЕРАТОРУ КАРЛУ VI

Пресветлейший державнейший цесарь!

Я принужден вашему цесарскому величеству сердечною печалию своею о некотором мне нечаянно случившемся случае в дружебно-братской конфиденции объявить, а именно о сыне своем Алексее. Перед несколькими временем, получа от нас повеление, дабы ехал к нам, дабы тем отвлечь его от непотребного жития и обхождения с непотребными людьми, прибрав несколько молодых людей, с пути того съехав, не-

знамо куда скрылся, что мы по сё время не могли уведать, где обретается.

Того ради просим вашего величества, что ежели он в ваших областях обретается тайно или явно, повелеть его к нам прислать, дабы мы его отечески исправить для его благосостояния могли...

Вашего цесарского величества верный брат.

Из Амстердама в 20 день декабря 1716

Петр

УКАЗ ПЕТРА I КАПИТАНУ ГВАРДИИ РУМЯНЦЕВУ

(Амстердам 7 марта 1717 года)

...Ежели помогающу Богу достанут известную персону, то выведать, кто научил, ибо невозможно в два дни так изготовиться совсем к такому делу...

Всякими мерами трудиться зто исполнить, для чего поступать, не смотря на оную персону, но как бы ни возможно было.

Господам генералам, штаб и обер-офицерам: когда доноситель сего капитан Румянцев у кого сколько людей для караула требовать будет, также ежели кого арестовать велит, кто б оной ни был, тогда повинны все его слушать в том...

КАПИТАНУ ГВАРДИИ РУМЯНЦЕВУ — ПЕТР I

(Из Кале, 19 апреля 1717)

...Господин Румянцев, получил я твое письмо из Вены от 31 числа, из которого о всем уведомился... И надобно тебе конечно ехать в Тироль или в иное место и проведывать, где известная особа обретается, и когда о том уведаешь, то тебе жить в том месте инкогнито, но о всем, как он живет, писать, и буде куды поедет, то секретно за ним следовать и не выпускать его из ведения и нас уведомлять...

●

Вот начало нашей истории. Весна 1717 года. 35-й год царствования Петра Великого. Еще продолжается война со шведами, но уже были и Полтава и Гангут. Столица давно в Санкт-Питербурхе. Еще 8 лет царствовать Петру и не одну сотню указов сочинить и подписать, но уже много тысяч указов давно подписаны и действуют, и Россия «вздернута на дыбы» и обновляется, и уже заплачено за обновление шестой или седьмой частью населения, а науки и мануфактуры удесятерились, а ропот и бунт умножились, и царский сын сбежал... Огорченный наследником, Петр Великий странствует по Европе. В Париже у могилы кардинала Ришелье он будто бы произносит: «О великий министр, я отдал бы тебе половину своего царства, чтобы научил, как управлять другою половиною».

Капитан Румянцев меж тем инкогнито бродит по Австрии: не жалеет денег, пьет с кем нужно, шутит на нескольких языках, с кем полезно, побеждает обаянием и золотом слабые сердца среднеевропеек и узнает что надо. Капитан гвардии Александр



Царевич Алексей Петрович. Портрет маслом работы Таннауера. 10-е годы XVIII века.

Иванович Румянцев мог **все**, за что его и держали. Род Румянцевых старинный, но захирелый, да Петру I и плевать было на знатных предков. Ему важно, что высокий и красивый собою солдат, затем сержант, поручик, капитан быстро исполняет самые разнообразные приказы царя. Например, такие:

«Ехать тебе с Францем Вильбоем до Борнгольма, и там сесть на Лизетку и отдать командиру той шнавы указ, и в море объявить командиру, чтоб шел в Ревель, а когда прибудет в Ревель, тогда объявить обер-командиру дабы велел город запереть, и в тот час отдать указ капитану Сиверсу и чтоб более 5 часов не мешкал, и ты поезжай с ним и тщитесь как возможно скорей поспеть в Копенгаген...» И не успеет исполнить, как к нему уже спешит новый царский указ — разыскать тех, кто расклеил «странные, якобы пророческие надписи» в двух уездах, а оттуда — строить корабли и сразу же к туркам на переговоры, к шведам с дипломатической миссией и снова вернуться к особе государя в качестве особо доверенного денщика или камердинера... Капитан время от времени просил повышения, но Петр приказывал повременить, «пока царская рука не разверзнется»: Румянцеву не следовало получать чересчур высокие ранги, чтоб не слишком выделяться и легко переходить в инкогнито.

Перед нами российский д'Артаньян, родившийся через несколько десятилетий после того, как волею Александра Дюма был погублен гасконец: сходства много



П. А. Толстой. Портрет маслом работы неизвестного художнина начала XVIII вена.

(вплоть до чина), главных же отличий два: Румянцев больше у м е л, чем д'Артаньян, ибо в России 1700-х годов требовался весьма культурный д'Артаньян; Румянцев больше и с п о л н я л: гасконец, получив некоторые деликатные распоряжения, которые петербургский капитан Румянцев принимал с улыбкой, непременно сломал бы шпагу и сам сдал бы себя коменданту крепости Бастилия.

Во всяком случае, отыскать царевича, охраняемого всем авторитетом и силою его близкого родственника — германского императора, отыскать в самой Германской империи, где он под секретом и большой охраной содержался в тирольском замке, а затем еще с бóльшим секретом и большей охраной в неаполитанском замке — это было делом д'артаньяновской трудности. Однако мало было узнать, где царевич, требовалось невозможное: вернуть.

ИНСТРУКЦИЯ ПЕТРА I ТАЙНОМУ СОВЕТНИКУ ТОЛСТОМУ И КАПИТАНУ ОТ ГВАРДИИ РУМЯНЦЕВУ

(Курорт Спа, 10 июля 1717)

...Ехать им в Вену и на приватной аудиенции объявить цесарю, что мы подлинно чрез капитана Румянцева известились, что сын наш Алексей принят под протекцию цесарскую и отослан тайно в тирольский замок Эренберк, и отослан из того замка наскоро, за крепким караулом, в город Неаполь, где содержится за караулом же в крепости, чему капитан Румянцев самовидец.

Буде позволит цесарь им с сыном нашим видеться, того б ради послушал нашего родительского увещания, возвратился к нам, а мы ему тот поступок простим и примем его, паки в милость нашу, и обещаем его содержать отечески во всякой свободе и довольстве, без всякого гнева и принуждения. Буде же к тому весьма он не склонится, объявить ему именем нашим, что мы за такое преслушание предадим его клятве отеческой и церковной...

За царевичем Алексеем отправлялся еще и Петр Андреевич Толстой, тайный советник, государственный человек по сути — в ранге министра (между прочим, прапрадед Льва Николаевича Толстого). Этого посылали для официальных переговоров с высокими персонами венского двора. Толстой тоже в с е м о г, за что его и держали. В молодости когда-то был в заговоре против Петра, но уцелел; однажды царь сорвал с него парик и хлопнул по голове: «Эх, голова, головушка! Если бы ты не так была умна, то давно б была отсечена!»

Капитан Румянцев был придан Толстому для таких действий, которые производить самому министру и тайному советнику было бы не совсем прилично. Кроме инструкции, им было вручено секретное и весьма грозное письмо Петра I императору Карлу VI с требованием «решительной резолюции» насчет возвращения Алексея, «дабы мы свои меры потом воспринять могли». Венский двор был напуган. Министры на тайном совещании решили, что «по своему характеру царь может ворваться в Богемию, где волнующаяся чернь легко к нему пристанет». В конце концов император разрешил Толстому и Румянцеву отправиться в Неаполь для свидания с беглым наследником: «Свидание должно быть так устроено, чтобы никто из московитян (отчаянные люди, на все способные) не напал на царевича и не возложил на него руки, хотя того и не ожидаю».

ИЗ ДОНЕСЕНИЯ П. А. ТОЛСТОГО: «Государь, доносим, что был царевич в том мнении, будто мы присланы его убить; а больше опасался капитана Румянцева...»

Тайный советник и капитан сделали невозможное: два месяца длилась массированная операция с применением всех видов давления. Они встретились с царевичем, обещали отцово прощение, подкупили всех вокруг, вплоть до вице-короля Неаполя, запугали Алексея, что непременно будет убит, если не вернется, запугали и уговорили повлиять на царевича его любовницу Евфросинью. (Толстой докладывал: «Нельзя выразить, как царевич любил Евфросинью и какое имел об ней попечение»; в письмах же Румянцева мелькает презрение красавца-гвардейца к наследнику, обожающему простую и некрасивую девку.) Наконец все австрийские власти были запуганы угрозою военного вторжения войск Петра — и в результате 4 октября 1717 года Алексей пишет отцу: «Всемилостивейший государь батюшка!... Надеяся

на милостивое обещание ваше, полагаю себя в волю вашу, и с присланными от тебя, государь, поеду из Неаполя на сих днях к тебе, государю, в Санктпитербурх.

Всенижайший и непотребный раб и недостойный называться сыном Алексей».

Царевич сдался, поехал домой. На последней австрийской станции их все же догнал посланец Карла VI, чтобы в последний раз уяснить, добровольно ли возвращается царевич. Толстой был недоволен этим допросом, отвечал холодно. Алексей подтвердил, что возвращается добровольно...

1718

3 февраля царевич отрекается в Москве от прав на престол и получает отцовское прощение, получает при условии, что выдаст сообщников, которым прощение не было обещано. Алексей выдал, но не всех, и вскоре уж в Петербурге меряют широту Невы «для узнания, какою кратчайшею линиею ездить государю для делания застенков в крепость».

ПЕТР I — СУДЬЯМ ПО ДЕЛУ ЦАРЕВИЧА

«Прошу вас, дабы истинно суд вершили, чему достойно, не флатируя* мне, и не опасаясь того, что ежели сие дело легкого наказания достойно, и когда вы так учините осуждением, чтоб мне противно было, в том отнюдь не опасайтесь: також и не рассуждайте того, что тот суд надлежит вам учинить на моего, яко государя вашего, сына; но не смотря на лицо сделайте правду и не погубите душ своих и моей, чтоб совести наши остались чисты и отечество безбедно».

Судьи опросили представителей разных групп и сословий. «Духовенство,— по словам Пушкина,— как бабушка, сказало надвое»: привели для царя цитаты из Ветхого завета, позволявшие наказать непокорного сына, и вспомнили Христа, советовавшего простить блудного сына. Царю предлагалось избрать ту часть, «куда рука божья тебя клонит». Гражданские же чины порознь объявили единогласно и беспрекословно, что царевич достоин смертной казни. Приговор подписали 127 человек — первым Александр Меншиков, затем генерал-адмирал граф Апраксин, канцлер-граф Гаврило Головкин, тайный советник князь Яков Долгорукий. На 9-м месте — тайный советник Петр Толстой, на 43-м «от гвардии капитан Александр Румянцев»; гвардии подпоручик Иванов расписался за себя, и «он же вместо подпоручика Коростылева за его безграмотностью», и еще двое расписались за себя, а также за неграмотных прапорщика и капитана. Четверо подписавших только что вышли из крепости, где сидели как заподозренные в связях с Алексеем, число же не сидевших в крепости, но так или иначе «замешанных» трудно было и сосчитать: многие прежде тайно поддерживали контакты с Алексеем как с возможным будущим царем (даже Яков Долгорукий, даже сам Меншиков!). Из крупных приближенных Петра не подписал приговор только фельдмаршал Шереметев. Известный историк М. М. Щербатов позже утверждал, будто фельдмаршал объявил: «Рожден служить своему государю, а не кровь его судить»,— другой же историк, И. И. Голиков, настаивал, что Шереметев был болен, находился в Москве, и только потому его подпись отсутствует.

* От французского flatter — льстить, угождать.

Вскоре по приказу Петра на русском и нескольких европейских языках было напечатано немалым по тому времени тиражом (несколько тысяч экземпляров) «Объявление» и «Розыскное дело», то есть история следствия и суда над Алексеем: царь не желал, чтоб наказание его сыну было тайным — наподобие убийства Иваном Грозным своего сына. Это был шаг вперед по части цивилизации и гласности...

ОФИЦИАЛЬНАЯ ВЕРСИЯ О СМЕРТИ АЛЕКСЕЯ

«Узнав о приговоре, царевич впал в беспамятство. Через некоторое время отчасти в себя пришел и стал паки покаяние свое приносить и прощение у отца своего пред всеми сенаторами просить, однако рассуждение такой печальной смерти столь сильно в сердце его вкоренилось, что не мог уже в прежнее состояние и упование паки в здравие свое придти и... по сообщение пречистых таинств, скончался... 1718-го года, июня 26 числа».

ИЗ «ПОДЕННЫХ ЗАПИСОК ДЕЛАМ КНЯЗЯ МЕНШИКОВА»

«1718, 26 июня. Его светлость, прибыв в дом свой, лег опочивать. День был при солнечном сиянии, с тихим ветром. В тот день царевич Алексей Петрович с сего света в вечную жизнь переселился».

За гробом царевича «изволил высокою своею особою идти его царское величество, а за его царским величеством генерал-фельдмаршал светлейший князь Меншиков и сенаторы и прочие знатные персоны. А потом изволила идти ее величество государыня царица, а за ее величеством госпожи, вышеописанных знатных персон жены».

СЛУХИ, МНЕНИЯ

Донесение австрийского резидента Плейера:

«Носится тайная молва, что царевич погиб от меча или топора... В день смерти было у него высшее духовенство и князь Меншиков. В крепость никого не пускали и перед вечером ее заперли. Голландский плотник, работавший на новой башне в крепости и оставшийся там незамеченным, вечером видел сверху в пыточном каземате головы каких-то людей и рассказал о том своей теще, повивальной бабке голландского резидента. Труп кронпринца положен в простой гроб из плохих досок; голова была несколько прикрыта, а шея обвязана платком со складками, как бы для бритья».

Голландский резидент Якоб Де-Би:

«Кронпринц умер в четверг вечером (то есть в ночь с 26 на 27 июня) от растворения жил». Затем сообщались подробности, близкие к австрийскому донесению. Депеша была перехвачена, допрашивали резидента, затем его повивальную бабку и голландского плотника, который признал, что сидел в крепостной башне ночью, но большего не открыл...

●

Так закончилась на 29-м году жизнь царевича Алексея.

Немного о судьбе остальных действующих лиц: Румянцев, едва дело царевича было закрыто, срочно скачет в Казань набирать корабельных плотников и строить 15 гекботов, затем (уже в чине майора гвардии) по флотским делам несется в Англию, оттуда—послом в Швецию, с которой только что подписан мир, оттуда — на Каспийское море штурмовать Дербент. Тут царева рука «разверзается»: Петр вдруг запрещает Румянцеву жениться на выгодной невесте с тысячью душ и выдает за него знатнейшую и богатейшую красавицу Марию Андреевну Матвееву. Однако счастливого супруга за три месяца до появления первенца гонят послом, по тогдашним понятиям, за тридевять земель — в Турцию и Персию и выдают множество инструкций «о грузинцах, армянах, провианте, крепостях», и еще вдогонку посылается курьер с царским мнением относительно привлечения армян к России («ехать тебе...» — так обычно начинались царские инструкции, но после у генералу Румянцеву царь пишет — «Ехать вам»). Следующая депеша, полученная уже в Константинополе, извещала нового посла, что императрица Екатерина явилась восприемницей новорожденного Петра Румянцева, которому пожелала «счастливого воспитания во увеселение вам». Так появился на свет Румянцев II — будущий великий полководец, граф и фельдмаршал Румянцев-Задунайский, отец Румянцевых Николая и Сергея, государственных деятелей, из библиотеки и коллекции которых образуется Румянцевский музей, ныне — Ленинская библиотека в Москве...

В те годы из Константинополя в Петербург дорога была долгая, и Александр Румянцев увидел будущего полководца лишь через пять с лишним лет, а за это время на берегах Босфора ему пришлось поволноваться: через месяц после известия о сыне Екатерина известила посла, что «по воле всемогущего Бога его величество государь император, наш прелюбезнейший супруг, от сего временного жития в вечное блаженство отошел». Императрица благоволила к Румянцеву, но через два с половиной года на ее месте был уже Петр II, сын царевича Алексея. Меншикова сослали, печатные издания «розыскного дела» уничтожили и запретили, сняли с колов и виселиц казненных 10 лет назад приближенных царевича, многих судей его без чинов прогнали в деревни, а самого Петра Андреевича Толстого били кнутом и сослали в Соловки, где он и умер. Румянцев один уцелел, потому что, пока думали и «перебирали людишек», Петр II тоже успел помереть, а Румянцев благополучно отсиделся в Турции. Потом, уже при царице Анне Иоанновне, он возвращается домой.

Правда, был момент, когда Бирон велел Румянцева взять, и казалось, счастливцу не миновать казни, но... прямо из-под ареста его посылают управлять Казанской губернией, а оттуда воевать турок. Тут кстати на престоле оказалась Елизавета Петровна, которая стала собирать уцелевших «птенцов гнезда Петрова»: Румянцева отправляют заключать новый мир со шведами, после чего делают сенатором, повышают в генеральском чине, наделяют новыми деревнями. В 1749 году, на 70-м году, он благополучно заканчивает свое фантастическое существование...

Дело царевича Алексея меж тем лежало запечатанным в секретном государственном архиве, печати свидетельствовались ежегодно, и толковать на эту тему было опасно.

Румянцев же и другие еще живые участники дела Алексея не хотели даже в 1740-х годах вспоминать о 1718-м: кто знает, как отнесется к этому следующий монарх, да и Елизавете Петровне Алексей все же сводный брат... Только в личных архивах наиболее влиятельных фамилий (Воронцовы, Куракины, Румянцевы) хранились под замком ранние или поздние копии тех секретных документов, время которых «еще не настало»...

XVIII век приближался к концу, а легенды и споры умножались.

Автор многотомных «Деяний Петра Великого» купец-историк Иван Голиков обращался к «не зараженному предубеждением» читателю: «Слезы сего великого родителя (Петра) и сокрушение его доказывают, что он и намерения не имел казнить сына, и что следствие и суд, над ним производимые, были употреблены как необходимое средство к тому единственно, дабы, показав ему ту пропасть, к которой он довел себя, произвесть в нем страх следовать впредь теми же заблуждения стезями». Голиков защищает официальную версию о смерти царевича «от огорчения», подчеркивая, что Петр еще не успел утвердить приговор.

Вольтер, который, занимаясь русской историей, старался не ссориться с петербургскими властями, все же писал 9 ноября 1761 года Шувалову: «Люди пожимают плечами, когда слышат, что 23-летний принц * умер от удара при чтении приговора, на отмену которого он должен был надеяться».

Однако и 140 лет спустя, в 1901 году, соотечественник Вольтера Мюрак свою пятиактную драму «Le Tsarevitch Alexis» завершал следующей сценой:

* Вольтер на 5 лет «уменьшает» возраст Алексея.

«Петр (бросаясь к умирающему царевичу и сжимая его в объятиях): Алексис, мой сын!..»

Наступил XIX век. 1812 год оставил в этой истории некоторый след, что отражено в старинном архивном документе: «Следственное дело о царевиче Алексее Петровиче и о матери его царице Евдокии Федоровне хранилось в особом сундуке, но в нашествие на Москву французов сундук сей злодеями разбит и бумаги по полу все были разбросаны; но по возвращении из Нижнего архива вновь описаны и в особой портфели положены».

ИЗ ЗАПИСКИ ГРАФА БЛУДОВА ДЛЯ НИКОЛАЯ I:

«Суд несчастного царевича Алексея Петровича сопровождался розысками и последствиями, пробуждающими тяжкое воспоминание и тайна которого, несмотря на торжественность главных действий суда, может быть и теперь еще не вполне раскрыта».

МИНИСТР ИНОСТРАННЫХ ДЕЛ НЕССЕЛЬРОДЕ—НИКОЛАЮ I

(12 января 1832):

«Благоугодно ли будет вашему императорскому величеству, чтобы титулярному советнику Пушкину открыты были все секретные бумаги времен императора Петра I, в здешнем архиве хранящиеся, как-то: о первой супруге его, о царевиче Алексее Петровиче...»

А. С. ПУШКИН—М. П. ПОГОДИНУ:

«... Архивы... Сколько отдельных книг можно составить тут! Сколько творческих мыслей тут могут развиться!»

После гибели Пушкина тетрадь его архивных выписок была представлена в цензуру, и царь нашел, что «рукопись издана быть не может по причине многих неприличных выражений на счет Петра Великого». Тетради были опубликованы и исследованы 100 лет спустя.

Среди записей Пушкина, между прочим, находим: «25 (июня 1718) прочтено определение и приговор царевичу в Сенате... 26 царевич умер отравленным».

Откуда узнал Пушкин об отравлении? Сюжет этот был еще столь опасен в то время, что лишь теперь с помощью криминалистов известный пушкинист И. Л. Фейнберг прочел тщательно зачеркнутые строки в дневнике переводчика Келера: «Пушкин раскрыл мне страницу английской книги, записок Брюса о Петре Великом, в которой упоминается об отраве царевича Алексея Петровича, приговаривая: «Вот как тогда дела делались».

Пушкин верно понял, что именно так тогда дела делались, но подробности насчет отравления были недостоверны: записки Брюса считаются едва ли не подделкой конца XVIII века. Как видим, даже Пушкин, жадно вылавливавший каждую деталь тайной истории Петра, не смог прийти к ясной истине.

Через несколько лет этими же сюжетами занялся историк Н. Г. Устрялов — человек весьма благонамеренный и верноподданный, но притом усердный, дотошный исследователь. Пока царствовал Николай I, Устрялов издавал, по сути, не историю Петра, а документальный панегирик прапрадеду своего императора. Однако в конце 50-х годов, когда Николая уже не было и начиналось освобождение крестьян, когда повеяло более свободным, теплым воздухом и заговорила герценовская вольная печать в Лондоне,— тогда-то Устрялов решился и выпустил в свет целый том, посвященный делу Алексея... Герцен не пропустил этого обстоятельства и в одной из своих статей заметил: «Золотые времена Петровской Руси миновали. Сам Устрялов наложил тяжелую руку на некогда боготворимого преобразователя».

Перед выходом своей книги Устрялов отправился к профессору К. И. Арсеньеву, прежде читавшему русскую историю наследнику, чтобы «узнать у него наверное, как умер царевич»: «Я рассказал ему,— вспоминал потом Устрялов,— все как у меня написано, т. е. что царевич умер в каземате от апоплексического удара... Арсеньев мне возразил: «Нет, не так. Когда я читал историю цесаревичу, потребовали из государственного архива документы о смерти царевича Алексея. Управляющий архивом принес бумагу, из которой видно, что царевич 26 июня (1718) в 8 часов утра был пытан в Трубецком раскате, а в 8 часов вечера колокол возвестил о его кончине».

Это была запись в гарнизонной книге Санкт-Петербургской крепости. Последовательность событий кажется достаточно ясной: царевича пытали утром его последнего дня, уже после приговора, и он оттого скончался...

Казалось бы, все выяснилось. Один из рецензентов Устрялова воскликнул, что «отныне процесс царевича поступил уже в последнюю инстанцию — на суд потомства». Но именно в 1858 году, когда Устрялов закончил свой труд и отдал его в типографию, появился странный документ о той же истории, и вокруг него начались любопытные споры и разговоры.

1858

Сначала письмо появилось там, где оно и должно было появиться: в Вольной типографии Герцена. Весной 1858 года вышла 4-я книга «Полярной звезды», где на странице 279 помещался заголовок:

«УБИЕНИЕ ЦАРЕВИЧА АЛЕКСЕЯ ПЕТРОВИЧА
Письмо Александра Румянцева к Титову Дмитрию Ивановичу

В конце письма — примечание, скорее всего Герцена и Огарева: «Мы оставили правописание нам присланного списка».

Под письмом дата — Июля 27 дня 1718 года, из С. Петербурга,— то есть ровно через месяц после смерти царевича. Вот как начинается письмо:

«Высокопочтеннейший друг и благодетель Дмитрий Иванович!

Се паки не обинуясь, веление ваше исполняю и пишу сие, чего же не поведал бы, ни во что вменяя всяческие блага, и отцу моему мне жизнь даровавшему, понеже бо чту вас, яко величайшего моего благотворца... А как я человек живый, имеющ сердце и душу, то всего того повек не забуду, и благодарствовать Вам, аще силы дозволят, потщуся. От искренности сердца возглаголю, что как прочитал я послание ваше, да узнал каких вестей требуете от меня, то страх и трепет объял мя, и на душу мою налегли тяжкие помышления»...

Румянцев рассуждает далее, что, открыв страшную тайну, будет «изменник и предатель» своего царя, но не может отказать «благотворцу своему» и, конечно, молит его — «сохраните все сие глубоко в сердце своем, никому не поведая о том из живущих на земле».

Затем начинается собственно сама тайна. Рассказ об Алексее ведется с того времени, когда его привезли из Москвы (где он отрекался от наследования) в Петербург, и при этом открылись новые провинности царевича. Заметим (это важно для последующего изложения): в рассказе нет никакой предыстории, насчет бегства царевича за границу, роли Румянцева в его доставлении домой и т. д. Все происходит уже после отречения.

Румянцев кратко рассказывает о следствии и суде, о царевичевой девке Евфросинии, давшей ценные показания, «за что ей по царскому милосердию живот дарован и в монастырь на вечное покаяние отослана». Затем сообщается о пытках и казнях разных сообщников Алексея, о смертном приговоре ему и о том, как «светлейший князь Меншиков, да канцлер граф Гавриил Головкин, да тайный советник Петр Толстой, да я, и ему то осуждение прочитали. Една же царевич о смертной казни услышал, то зело побледнел и пошатался, так что мы с Толстым едва успели под руки схватить и тем от падения долу избавить. Уложив царевича на кровать и наказав о хранении его слугам, да лекарю, мы отъехали к его царскому величеству с рапортом, что царевич приговор свой выслушал, и тут же Толстой, я, генерал-поручик Бутурлин и лейб-гвардии майор Ушаков тайное приказание получили, дабы съехаться к его величеству во дворец в первом часу пополуночи». Румянцев не понимал, зачем его вызывают, а когда явился, застал, кроме Петра, также царицу и троицкого архимандрита Феодосия. Петр плакал, сетовал на Алексея, но заявил: «Не хощу поругать царскую кровь всенародною казнию; но да совершится сей предел тихо и неслышно, якобы ему умерети от естества предназначенного смертию. Идите и исполните...» Румянцев далее рассказывает, как был поражен этим приказом, «ибо великость и новизна сего диковинного казуса весь мой ум обуяла и долго бы я оттого в память не пришел, когда бы Толстой напамятованием об исполнении царского указа меня не возбудил». Четверо исполнителей идут в крепость, Ушаков отсылает стражу к наружным дверям — «якобы стук оружия недугующему царевичу беспокойство творит»,— и в крепости не остается никого, кроме царевича. Входят в камеру. Алексей спит и стонет во сне. Пришедшие рассуждают, как лучше: убить ли царевича, пока спит, или разбудить, чтобы покаялся в грехах? Решились на второе. Толстой «тихо толкнул» царевича и объяснил ему, что происходит:

«Едва царевич сие услышал, как вопль великий поднял, призывая к себе на помощь, но из того успеха не возымев, начал горько плакатися и восклицал: «Горе мне, бедному, горе мне, от царския крове рожденному! Не лучше ли мне родитися от последнейшего подданнаго!» Тогда Толстой, утешая царевича, сказал: «Государь яко отец, простил тебе все прегрешения и будет молиться о душе твоей, но яко монарх, он измен твоих и клятвы нарушения простить не мог, приими удел свой, яко же подобает мужу царския крови и сотвори последнюю молитву об отпущении грехов своих». Но царевич того не слушал, а плакал и хулил его Царское Величество, нарекал детоубийцей. А как увидели, что царевич молиться не хочет, то, взяв его под руки, поставили на колени, и один из нас, кто же именно, от страха не упомню, говорит за ним: «Господи! в руцы твои предаю дух мой!» Он же, не говоря того, руками и ногами прямися и вырваться хотящие. Тогда той же, мню, яко Бутурлин рек: «Господи! упокой душу раба твоего Алексия в селении праведных, презирая прегрешения его, яко человеколюбец!». И с сим словом царевича на ложницу спиною повалиши, и взяв от возглавия два пуховика, главу его накрыли, пригнетая дондеже движения рук и ног, утихли и сердце битяся перестало, что сделалося скоро, ради его тогдашней немощи, и что он тогда говорил, того никто разбирать не мог, ибо от страха близкия смерти ему разума потрясение сталося.

А как то совершилося, мы паки уложили тело царевича якобы спящего и, помоляся Богу о душе, тихо вышли. Я с Ушаковым близ дома остались, да кто либо из сторонних туда не войдет, Бутурлин же, да Толстой к Царю с донесением о кончине царевичевой поехали. Скоро приехали от двора госпожа Крамер и, показав нам Толстого записку, в крепость вошла, и мы с нею тело царевича опрятали и к погребению изготовили, облекли его в светлые царския одежды. А стала смерть царевича гласна около полудня того дня, сие есть 26 Июня, якобы от кровяного пострела умер...

А на похоронах Царь с Царицею был и горько плакал, мню, яко не о смертном случае, а припамятуся, что из того сына своего желал доброго наследника престо-

лу сделать, но ради скверных его свойств многия страдания перенес и вотще труд и желание свое погубил...

Вашему сыну, а моему вселюбезнейшему благоприятелю Ивану Дмитриевичу мое почтение отдайте, а я вам нижайше творя поклонение, по гроб мой пребуду Вашим вернейшим услужником.

Александр Румянцев».

Вот какое письмо появилось в печати в 1858 году.

Через некоторое время отрывки из него просочились в русскую легальную прессу. Хотя в газете «Иллюстрация» в начале 1859 года публикация этого документа оборвалась посередине, как объявила редакция, «по причинам, от нас не зависящим»,— газета успела сообщить, что «это письмо давно уже ходит по рукам любителей отечественной истории».

Письмо зловещее и сильное. Оно как будто освещает темную страницу, почти полтора столетия скрытую от мира. Кажется, какая разница, сам царевич умер после пыток или был задушен? Разница действительно невелика, но ведь не зря же сто сорок лет вообще отрицалась насильственная смерть Алексея. Власть боялась, чтобы лишние глаза не заглянули за ширму, отделяющую парадную, официальную историю от секретной, откровенной, кровавой. Кроме всего прочего, нужно еще раз напомнить и о том времени, когда появились публикации насчет смерти царевича: 1858 — 1859 годы, канун реформы, острая борьба нового и отживающего, стремление лучших сил русского общества атаковать своих противников не только в настоящем времени, но и отбивать у них захваченное, оболганное прошлое. Не случайно именно Герцен первым печатает этот документ, как и другие материалы по секретной истории, хотя, разумеется, редакторы «Полярной звезды» отнюдь не могли поручиться, что письмо Румянцева исторически достоверно.

Как и следовало ожидать, вокруг письма Румянцева вскоре закипели баталии. Первым высказался Устрялов. Он объявил документ подложным. Доводы историка были не лишены основания; он нашел в письме несколько неточностей и несообразностей. Кое-какие сподвижники Алексея, упомянутые в этом письме от 27 июля 1718 года как уже казненные, на самом деле погибли только в конце того года; никакого Дмитрия Ивановича Титова среди известных лиц петровской эпохи не находилось. Наконец, одним из самых серьезных аргументов Устрялова было то, что письмо это распространилось совсем недавно, то есть в середине XIX века. Действительно, все известные его списки относятся примерно к концу 1840 — началу 1850-х годов. Где же пролежал этот документ почти полтора столетия, почему о нем никто прежде не слыхал?

Новейшая подделка, заключил Устрялов, и это его заявление чрезвычайно не понравилось либеральной и революционной публицистике, враждебно относившейся к консервативному историку. В начале 1860 года ему отвечали два знаменитых русских журнала: «Русское слово», где уже начал печататься юный Писарев, и «Современник», который тогда вели Чернышевский, Добролюбов и Некрасов. В «Русском слове» выступил молодой историк Михаил Семевский. Семевский был в то время деятельным тайным корреспондентом герценовской печати. Скорее всего именно он передал Герцену румянцевское письмо. Полемика Семевского с Устряловым поэтому как бы защищала и честь заграничной публикации.

Некоторые неточности письма, по мнению Семевского, рождены переписчиками. Относительно неизвестного Титова Семевский замечает, во-первых, что было несколько Титовых при Петре (правда, среди них нет Дмитрия Ивановича и его сына Ивана Дмитриевича). «Но,— продолжает Семевский,— еще вопрос: к Титову ли писал Румянцев?..». В одном из списков адресатом, оказывается, назван Татищев. Затем историк резко и во многом справедливо нападает на Устрялова, потому что тот, хотя и опубликовал впервые в своей книге многие важные документы, но как бы нехотя, без должного разбора: «Он не представил состояния общества, в котором оно находилось, когда из среды его исторгали почетных лиц, именитых женщин, гражданских, военных и духовных сановников, когда хватали толпы слуг, монахов, монахинь — заковывали в железа, бросали в тюрьмы, водили в застенки, жгли, рубили, секли, бичевали кнутами, рвали на части клещами, сажали живых на колы, ломали на колесах. Представить бы нам страх и смятение жителей Петербурга и Москвы, когда прерваны были по высочайшему повелению сообщения между тем и другим городом, а по домам разъезжали с собственноручными ордерами денщики, сыщики, палачи».

Разумеется, в этих строках ясно видны политические симпатии юного Семевского, и его пафос не столько относится к 1718-му, как к своему 1860-му. Семевский, естественно, защищает подлинность письма Румянцева.

Одновременно, также в первом номере за 1860 год, с отзывом на книгу Устрялова выступил и «Современник».

И «Русское слово» и «Современник» напомнили Устрялову об одном обстоятельстве, которое еще более усиливало их мнение насчет подлинности письма. Дело в том, что письмо Румянцева к Титову было как бы «посланием № 2»; но еще за 16 лет до того стало известно другое послание Александра Румянцева — «письмо № 1».

(Окончание следует.)





СТОЛОВАЯ

(Окончаиие. Начало см. на 4-й стр. обложки.)

ТАТЬЯНА СМЕЛЯКОВА

Тольио потом уже мы иаучились распознавать белиу с треугольиой иисточиой иа хвосте — Рыжиа. Это оиа, мудрая прародительиица рода, первая пришла иа ирышу и выручила свое хвостатое племя. Оиа любит, прижавшись и оиоиному стеилу, виимательио и споиойио вглядываться в иомиату: а вдруг там и впрямь спрятаи развесистый щедрый орешиии?

Нюшиа — легиомыслеииая, прехорошеиьиая, вертлявая белочиа, оиа водит за собой толпу ошалевших поилоииииов.

Комиа, иогда видит, что иормушиа пуста, иетерпеливо стучит по стеилу иулачиом, а если это ие помогает, поворачивается спиной и пятиой лягает оиоииую раму, поиа хозяева ие просиутся.

Маф — иеуживчивый и иоровит иусануть чужого беличьего париишиу за младеичесиий задои. Ветроухий иосит велииолепиые, похожие иа семеиа илеиа уши. А Чепушоиои совсем еще малыш; иа ирыше ои иедавио, ио уже прибегает одии.

Ныиешиий год урожайиый, белиам будет чем поживиться в подмосиовиых лесах и в саду. Но мы иадеемся, что хвостатые сорваицы, привыииув верить в человечесиую дружесиую помощь, хоть изредка будут иавещать иашу ирышу.

НА КРЫШЕ

У Рыжки седые от старости усы, и кедровые орехи, которые все белки разламывают, слегка надкусив, ей надо долго распиливать своими полусточенными зубами. Поэтому ее приходится кормить отдельно. (См. верхнее фото на стр. 112).

Нюшка всем своим видом показывает, что она хочет жить в доме наравне с кошкой и собаками. (Два фото внизу слева.)

Энергичный, предприимчивый Маф. (См. фотографии на этой странице).

На 4-й стр. обложки — бельчонок Маврик. Он темного цвета, и хвостик у него светится насквозь.



Общение с животными доставляет много приятных минут. Особенно приятно иметь дело с животными, которых мы привыкли видеть только издали. И фотографировать диких животных приходится издалека с расстояния в десятки и сотни метров, пользуясь телеобъективом.

А мне нужно было сфотографировать белок, прибегающих полакомиться орехами на крышу, расположенную под окном комнаты, внутри которой я находился. Фотографировать, как говорится, «в упор».

Я стал выжидать. Спустя некоторое время к орехам стали подкрадываться белки. Вначале после каждого щелчка затвора аппарата белок как ветром сдувало с подоконника, но через некоторое время они появлялись.

Любопытство и любовь к орехам, особенно к грецким, в конце концов победили страх к новому, незнакомому человеку. Белки освоились и перестали нервно реагировать на звук аппарата и вспышки.

Вот тогда-то мне и удалось сделать несколько кадров.

Фотокорреспондент **В. ВЕСЕЛОВСКИЙ.**



БИОГРАФИЯ АТМОСФЕРЫ

Доктор геолого-минералогических наук В. ЯКУЦЕНИ.

Легкая газовая оболочка окружает земной шар. Легкая? Но ее вес $5 \cdot 10^{15}$ тонн! Бесконечно высоко в яркой голубизне летнего неба почти неподвижно висят серебристо-белые полосы облаков. Бесконечно? Нет. На высоте всего 10 километров плотность воздуха составляет лишь треть от приземной, а на высоте 100 километров — лишь одну миллионную. Здесь, на высоте 100 километров, атомам и молекулам воздуха столь просторно, что, например, молекула азота может свободно пролететь около 10 сантиметров, не столкнувшись ни с одной другой молекулой (атомом). Не то что у поверхности Земли, где в 1 кубическом сантиметре воздуха содержится $2{,}7 \cdot 10^{19}$ молекул азота. При такой плотности вещества длина свободного пробега молекулы составляет всего $6{,}5 \cdot 10^{-6}$ сантиметров.

Очень своеобразны и климатические условия в атмосфере.

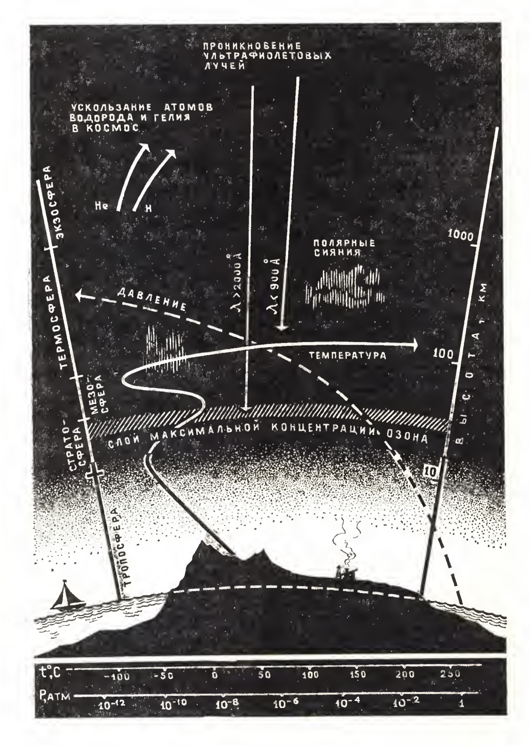
Представьте себе такое: жарким летом вы садитесь в самолет и вылетаете из знойного, раскаленного Ташкента. Поднявшись на высоту 8—10 километров, с удивлением слышите сообщение, что за бортом самолета 40—50° мороза. Не спешите предполагать, что, поднявшись еще немного выше, можно попасть в область космического холода. Нет, не попадете. Уже на высоте около 60—70 километров, а зимой на высоте 40—60 километров находится воздушный слой с вполне умеренной температурой, близкой к 0°С. Причину возникновения этого теплого слоя атмосферы объясняют явлением абсорбции (поглощения) молекулами озона и кислорода ультрафиолетового излучения Солнца. Именно здесь проходит форпост озоновой защиты жизни Земли от жесткого, уничтожающего все живое излучения Солнца.

Абсорбируемая энергия радиации переходит в тепловую энергию газовых молекул. Солнечная радиация, проходящая к земной поверхности, имеет вполне безопасный предел около 2900 А°, а все ультрафиолетовые лучи с меньшей длиной волны вязнут в этом невидимом, легком, но непроницаемом для них слое воздушного океана.

Дальше от Земли, на высоте примерно 80 километров, температура воздуха снова падает, и довольно существенно,— до 85°С, а потом начинает неуклонно возрастать. На высоте между 200—300 километрами она превышает уже 700°С и продолжает нарастать дальше. Однако вулканолог, стоящий рядом с извергающимся из кратера вулкана лавовым потоком, и космонавт, выбравшийся за борт ракеты, будут испытывать разный температурный эффект. Ведь температура жидкости или газа определяется средней кинетической энергией атомов вещества; «усредняется» же эта энергия в ходе столкновения атомов. Ну, а какие же столкновения газовых молекул на высоте 200—300 километров, если плотность газа там примерно такая же, как в превосходном (по лабораторным понятиям) вакууме (около $3{,}5 \cdot 10^{-8}$ миллибаров). В условиях, где почти нет столкновений газовых молекул, определение средней скорости их движения теряет смысл, одновременно исчезает и понятие температуры в привычном для нас земном значении.

Ну, а как далеко простирается наша воздушная оболочка, та, которая надежно защищает нас от непрошеного вторжения космоса с его холодом, излучениями и непрекращающейся бомбардировкой космическими телами? Точно назвать ее толщину трудно. Плотность воздуха постепенно (по экспоненту) убывая, приближается где-то на высотах в несколько тысяч километров над Землей к плотности межзвездного газа (10^{-24} г/см^3). Вот там и заканчивается газовая сфера Земли. Достоверно регистрируется она на высотах до 1 100 километров (на таких высотах наблюдаются полярные сияния), но простирается, по-видимому, и дальше, до высоты 20 тысяч километров. Все эти сотни и тысячи километров над Землей заполнены весьма разреженным рассеянным газом. Плотная газовая оболочка Земли—тропосфера—имеет мощность всего 8—16 километров. В ней около 80% всей массы атмосферы.

С удалением от Земли изменяется не только плотность воздуха, но и его состав.



Атмосфера Земли.

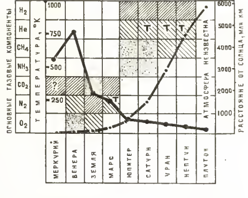
В XVIII веке ученые считали, что гром во время грозы — это не что иное, как взрывы смеси водорода и кислорода. Еще совсем недавно полагали, что в тропосфере постоянные ветры перемешивают воздух, поэтому он и однороден, а на расстоянии 100 километров от поверхности Земли, «в высотах безусловного спокойствия», неподвластных земным стихиям, атмосфера состоит преимущественно из гелия и водорода, так как все более тяжелые атомы воздуха опускаются вниз.

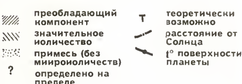
Развитие ракетной техники, а также изучение спектров полярных сияний и воздушных свечений помогли выяснить, что состав воздуха остается сравнительно постоянным на высотах до 100 километров и даже выше. И это не удивительно, потому что оказалось, что и в заоблачных высях спокойствия нет. Недавно на высоте 171 километр была замерена скорость ветра 300 м/сек. Именно в связи с интенсивным перемешиванием воздушных масс и не происходит гравитационного разделения газовых молекул по их массам, поэтому состав воздуха сохраняется постоянным. Это главным образом азот (78,08%), кислород (20,95%) и аргон (0,93%). На долю углекислого газа, неона, гелия и всех остальных газов, присутствующих в воздухе в микроколичествах, приходится лишь немногим больше 0,03%.

В придонных слоях атмосферы, особенно на участках ее интенсивного загрязнения, например, в районе городов-гигантов или крупных промышленных объектов, состав воздуха весьма существенно изменяется. Так, в воздухе Бостона (США) были обнаружены в сравнительно больших количествах столь неподходящие для легких человека компоненты, как сернистый и угарный газы, обнаружены ванадий, алюминий, хлор, цинк, железо и даже такие редкие элементы, как церий, гафний, торий и другие. А ведь некоторые из этих элементов считаются токсичными даже при весьма малых концентрациях. В смогах лондонского типа содержится в среднем 5—10 мг/м^3 сернистого газа. При таком его содержании воздушная смесь обладает уже не окислительными, а восстановительными свойствами.

В сутки человек потребляет воздуха в среднем 25 килограммов, тогда как воды и пищи всего лишь 2—3 килограмма. Поэтому и не удивительно, что за время двухнедельного смога в Лондоне в декабре 1952 года погибло около 4 тысяч человек. Интересно, что и акселерацию — наблюдающийся в последние десятилетия ускоренный и усиленный рост детей, особенно в городах,—некоторые ученые объясняют повышенным (в связи с промышленным загрязнением) содержанием CO_2 в воздухе. Еще 100 лет назад содержание углекислого газа в воздухе было 0,0298%, а ныне — 0,0318%, в городах еще выше. А ведь даже незначительное увеличение содержания углекислого газа в воздухе значительно усиливает дыхательный процесс, начинается быстрый рост грудной клетки и соответственно всего организма.

Примерно до высоты 400—600 километров сохраняется преимущественно кислородно-азотный состав атмосферы. Хотя постепенно (из-за того, что высокие слои атмосферы мало защищены от космического воздействия, в них идут процессы диссоциации и ионизации) преобладающим становится атомарный кислород, появляется и атомарный азот. Существенное изменение состава воздуха отмечается лишь с высоты около 600 километров. Здесь начинает преобладать гелий. Гелиевый пояс атмосферы, или, как его назвал еще в 1911 году В. И. Вернадский, «Гелиевая корона Земли», простирается примерно до высоты 1 600 километров от поверхности Земли, а далее, выше 2—3 тысяч километров, преобладающим становится водород.





Атмосферные газы планет солнечной системы.

Так постепенно газовая оболочка, окружающая Землю, переходит в межзвездный газ, состоящий на 76% (по массе) из водорода и на 23% из гелия. Именно эти два элемента и являются самыми распространенными во Вселенной.

Любопытно, что наша земная атмосфера по составу резко отличается от атмосфер других планет солнечной системы. Наши ближайшие соседи — Венера и Марс — имеют в основном углекислую атмосферу, а дальние — Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун — окружены гелиево-водородной атмосферой, сравнительно много в их атмосферах и метана. Силы гравитационного притяжения у этих малых по плотности, но огромных по своим массам планет значительно больше земных. Если вторая космическая скорость Земли равна 11,2 км/сек., то у Урана она в два, а у Сатурна более чем в три раза выше. Огромно гравитационное притяжение и у Юпитера, его вторая космическая скорость составляет 57,5 км/сек. Ни гелий, ни водород не могут развить такой скорости, поэтому они накрепко удерживаются в атмосферах этих планет, накапливаясь в них. Однако столь своеобразный, с нашей земной точки зрения, состав атмосфер этих планет нельзя объяснить только их способностью удерживать около себя все газы, в том числе и легчайшие. Если бы Земля не утратила почти весь гелий, который она образовала за 4,5 миллиарда лет своего существования, то и тогда содержание гелия в составе земной атмосферы было бы хотя и в 10—100 раз выше, чем сейчас, но все равно лишь немного превысило бы одну сотую долю процента.

Каким же образом сформировался столь своеобразный и отличный от других планет состав атмосферы Земли?

Первичная атмосфера Земли, так же как и у других планет, была восстановительной. Она состояла из водорода, метана и аммиака с парами воды. Водород если не вступал в какие-либо химические взаимодействия и не соединялся с другими элементами, то ускользал в космическое пространство. Атмосфера Венеры почти нацело состоит из CO_2 — углекислого газа. В древней атмосфере Земли присутствие сколь-нибудь значительных количеств углекислого газа сомнительно. Об этом говорят следы оледенений в древнейших отложениях Земли. Дело в том, что CO_2 сильно поглощает тепловое излучение, идущее от планеты. Возникающий при этом так называемый парниковый, или оранжерейный, эффект позволяет поверхности планеты сохранять тепло. Способностью поглощать тепло обладают не все газы, а главным образом углекислый газ и озон. Азот, кислород и аргон практически не поглощают тепло. Чем больше в атмосфере углекислого газа, озона, а также и водяных паров, тем интенсивнее парниковый эффект.

Атмосфера Венеры, состоящая на 97% из углекислого газа, способствовала разогреву поверхности этой планеты за счет парникового эффекта примерно до 470°С. Земная кислородно-азотная атмосфера практически не удерживает тепло на поверхности нашей планеты, но даже те незначительные количества CO_2, O_3 и водяных паров, которые все же содержатся в ней, повышают за счет парникового эффекта температуру поверхности Земли на 18°. Если бы не парниковый эффект, то средняя температура земной поверхности была бы не +15°С, а всего лишь —3°С. Земля была бы сплошь, за исключением лишь узкой полоски вдоль экватора, покрыта льдами и снегами. Тот факт, что мы находим следы оледенений в древнейших слоях Земли, говорит о том, что и в древней атмосфере не было большого количества углекислого газа.

Практически почти все газы, составляющие современную земную атмосферу, выделились из внутренних частей планеты или были преобразованы в самой атмосфере из продуктов дегазации Земли. Исключение составляет лишь кислород. Впервые на Земле он появился при диссоциации паров воды (распадении молекул на составные части) в верхних слоях атмосферы под действием ультрафиолетовых лучей Солнца. Этот механизм образования кислорода действует и ныне, но он один мог бы дать лишь тысячную долю того количества кислорода, которое есть сейчас. Процессы биосинтеза привели к зарождению жизни. Уже 1,7—2,0 миллиарда лет назад начался фотосинтез — процесс создания зелеными растениями органических веществ из неорганических, появился свободный кислород. Вместе с развитием жизни количество кислорода в атмосфере стало возрастать. По-видимому, уже 1,2 миллиарда лет назад кислорода было сравнительно много. Особенно крупным кислородопроизводителем стал морской фитопланктон.

Появление среди газов атмосферы столь сильного окислителя, как кислород, резко изменило состав атмосферы. Метан и аммиак окислились до углекислого газа и свободного азота. Но углекислый газ не накапливался в атмосфере. Он интенсивно растворялся в океане, осаждался в виде мощных толщ известняков, много его связывалось и в бурно развивающихся живых организмах. Если бы на Венере была гидросфера, то и там вряд ли сохранилось такое огромное количество столь хорошо растворимого газа, как CO_2.

Постепенно в земной атмосфере преобладающими стали инертный и плохо растворимый азот и постоянно расходуемый и воспроизводимый кислород.

Так сформировалась вторичная, современная нам атмосфера. Но поступление газов из недр Земли в атмосферу все еще продолжается.

Что за газы поступают из недр Земли? Каким образом они формируются там?

Подземная атмосфера по своему составу значительно разнообразнее, чем наземная. Здесь встречаются азотные газовые залежи, метановые, нередки и скопления углекислого газа. Даже водород, этот химический агрессор, который практически не встречается в свободном виде на поверхности Земли, в недрах собирается иногда в целые газовые скопления.

В глубинах Земли можно выделить две зоны газогенерации, одна из них — верхняя — связана с осадочными породами, другая — нижняя — с глубинными породами коры и мантии Земли.

Это, конечно, чисто условное выделение зон. Между ними вместо четкой границы лежит целый ряд переходных зон. Верхняя зона постоянно испытывает воздействие поверхностных факторов, это область биосферы со сравнительно невысокими температурами и давлениями. Процессы газогенерации здесь связаны в основном с низко- и среднетемпературными химическими и биохимическими процессами. В нижней, глубинной зоне Земли процессы газогенерации связаны с выплавлением планетного вещества, то есть с высокотемпературными химическими процессами. Поэтому состав газов мантии (выделяемых вулканами) и тех газов, которые мы находим в осадочной толще, различен. Основные газы верхней зоны — это метан, азот и углекислый газ с примесями сероводорода, аргона. Газы нижней зоны — углекислый газ, водород, двуокись серы, сероводород и даже хлористый и фтористый водород и т. п. В некоторых японских фумарольных газовых источниках выделяется 50—60% и даже более сероводорода. Подходить к ним близко явно рискованно.

Естественно, что газы мантии, поднимаясь по многочисленным разломам и трещинам в коре Земли, попадают частично и в осадочную толщу. Смешиваясь с газами верхней биохимической зоны, они вносят основательную путаницу в те полочки систематизации, на которые их раскладывает человек, а иногда и приводят к научным раздорам.

Особенно ожесточенные споры, не прекращающиеся уже многие годы, идут вокруг

вопроса о происхождении нефти и тесно связанного с ней метана в осадочной коре. Конечно, все знают, что любое болото постоянно генерирует метан. Это так называемый биогенный метан, он образуется здесь от разложения органических веществ без доступа воздуха. Процесс разложения органики с образованием метана идет и в более глубоких частях осадочной толщи.

Не все, но все же многие знают также, что в высокотемпературных условиях глубинных недр вполне реален неорганический синтез углеводородов (в частности метана) из образующихся при выплавке планетного вещества водорода и углекислого или угарного газов. И это не единственный возможный процесс образования метана в глубинных недрах Земли. Глубинный, неорганический метан по разломам может подняться в осадочную толщу на отдельных участках, накопиться в залежи. Реальность как тех, так и других процессов образования метана почти для всех очевидна. Но вот вопрос о масштабах поступления глубинного метана в осадочную толщу — это настоящий камень преткновения. Здесь геологи-нефтяники сразу делятся на два противоположных лагеря — на большой лагерь органиков и поменьше, но очень активный лагерь неоргаников. В последнем, кстати сказать, находился и наш знаменитый соотечественник Д. И. Менделеев. Спорят оба лагеря весьма ожесточенно, и это не удивительно. Нефть и газ — национальное богатство. Следует помнить, что разведка этих видов сырья обходится дорого, а направление поисков существенно меняется в зависимости от теоретической платформы, на которой стоит поисковик.

В глубинных недрах газы образуются самыми разнообразными путями. Так, например, постоянно идущие процессы альфа-распада радиоактивных элементов являются основным источником почти всего современного объема гелия Земли. Также ядерным путем из радиоактивного калия образуется аргон. А так как он не вступает практически ни в какие химические реакции, аргон накапливается и в недрах и в атмосфере.

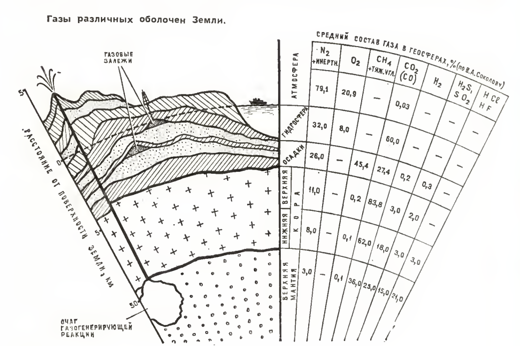
Подсчитано, что даже в теле человека среднего веса ежеминутно образуется примерно 140 тысяч атомов аргона из распадающегося K^{40}.

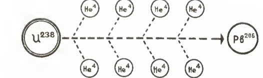
В целом же подавляющее большинство газов Земли имеет химическое происхождение — чаще всего это продукты самых разнообразных химических реакций.

Газ может присутствовать в недрах в рассеянном состоянии или в виде свободных газовых залежей. Что же такое газовая залежь?

В глубинных недрах полых пространств, где могли бы собраться газы, нет. Подземные пещеры — это слишком уникальное явление. Газ заполняет обычно лишь поры и трещины в породах. Под непроницаемыми породами газ собирается, если таких покрышек нет — рассеивается. Чем глубже в недрах скопилась газовая залежь, чем больше ее объем, тем большее давление она испытывает, тем сильнее сжат газ. Беда, если такую залежь неосторожно вскрыть скважиной. Газ вырвется на поверхность с такой силой, что выбросит все тяжелое металлическое оборудование из скважины, может начать выбрасывать породу. Давления в отдельных глубоких скважинах достигают 400—600 атмосфер. Если это газ не горючий, например, азот или углекислый газ, то дело ограничится грохотом и свистом неуправляемо вырывающегося из сква-

Газы различных оболочек Земли.





Прежде чем нестабильное ядро радиоактивного элемента уран-238 превратится в стабильный изотоп свинца-206, оно выбросит в окружающее пространство восемь альфа-частиц, каждая из которых, захватив два электрона, превратится со временем в атом гелия.

K-захват
γ-лучи
β-распад
K^{40}
Ar^{40} 11,6%
88,4% Ca^{40}

Механизм радиоактивного распада калия-40.

жизни газа. (Реактивный самолет взлетает примерно с таким же шумом.) Когда газ горючий, то недалеко до взрыва и пожаров. С такой катастрофой уже трудно бороться. Обычно, когда забой скважины приближается к залежи, закачивают тяжелый буровой раствор, который, словно пробка, закрывает скважину, не позволяя газу вырваться наружу до тех пор, пока не подведут к ней стальные каналы — трубопроводы, по которым и пойдет выпущенный на свободу газ на заводы, электростанции и в квартиры.

Естественно, что чаще всего газ находит выход на поверхность без помощи людей. Много его выбрасывается вулканами. Сравнительно недавно, в 1956 году, газовая струя, взметнувшаяся над считавшимся давно потухшим вулканом Безымянный на Камчатке, достигла высоты 45 километров. В 1960 году из кратера Везувия (его диаметр — около 500 метров) на высоту 13 километров била струя газа с парами воды. Скорость газовой струи при выходе из кратера оценивалась в 500 м/сек. Эти грозные взрывы стихии, единичные в наше время, в прошлые эпохи Земли были весьма заурядным явлением.

Много газа выходит на поверхность Земли по крупным трещинам и разломам или медленно просачивается через рыхлые и пористые породы. Газовое дыхание Земли прекратится только с затуханием активности недр, с остыванием Земли, с ее тепловой смертью.

Итак, была протоатмосфера. Мы о ней знаем мало, но считаем, что она была утрачена: в Земле не хватает многих легких и летучих элементов.

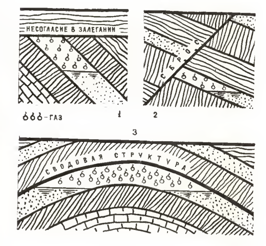
Разогревающееся и расплавляющееся в отдельных зонах первичное вещество планеты интенсивно поставляло различные летучие компоненты и газы во внешнее пространство. Гравитационное поле планеты удерживало их около себя. Лишь легчайшие, такие, как водород и гелий, рассеялись в космосе. Многие из газов связывались при различных химических реакциях. Водяные пары конденсировались и снова осаждались на Землю, но часть их осталась в газообразном состоянии над ее поверхностью. Постепенно плотность газового покрова Земли, состоящего главным образом из метана, аммиака и водорода, повышалась за счет продолжающейся интенсивной дегазации недр. Это была первичная атмосфера. Новый качественный скачок совершила жизнь.

Появление свободного кислорода резко изменило состав атмосферы, сформировалась вторичная, современная нам аргоно-кислородно-азотная атмосфера. Что будет дальше? Видимо, за первичной и вторичной последует третичная. Что за атмосфера это будет и какие новые события приведут к ее возникновению? Из чего она будет состоять и как скоро она появится? Естественно, что нам небезразличны эти вопросы. И хотя мы совсем недавние жители своей планеты (человечеству не более нескольких миллионов лет), наши планы на жизнь на Земле достаточно оптимистичны.

Если никакая космическая катастрофа не прервет жизнь нашей планеты раньше срока, то, надо думать, последующие изменения состава атмосферы будут носить характер медленной эволюции.

Самым устойчивым компонентом земной атмосферы является азот. Он инертен и тяжел. Его надежно удерживает поле тяготе-

Чтобы газ собрался в залежи, необходимы препятствия (покрышка, экран), мешающие его распространению. Иногда это бывает покрышка из несогласно переотложенных пород (1), иногда — экран у сброса (2), богаче всего по запасам бывают сводные залежи (3), формирующиеся в поднятых частях изгибов слоев.



ння Землн, он не улетучнвается, подобно водороду и гелию. Частичио азот возвращается в недра в виде интратов, ио зти потерн иевелики. Ныне его больше поступает в атмосферу, чем расходуется. Азот будет накапливаться н дальше. Хуже обстонт дело с кислородом. Его современное содержаиие — зто состояиие равновесия в результате действия самых различных процессов. Сравннтельно много кнслорода расходуется на земной поверхности при различных окислительиых процессах, но больше всего его уходит иа образованне воды. При дыхаинн живые организмы потребляют кислород и выделяют углекнслый газ, ио одиовременно растеиня и пронзводят кислород путем фотосиитеза. Океан с населяющим его фитопланктоном является крупнейшей кислородопроизводящей установкой планеты.

Уменьшение активности недр Земли приведет, естественно, к сниженню температуры ее поверхности, что, в свою очередь, сиизнт объем жизии. Содержаине свободиого кислорода начнет быстро уменьшаться, это окажет дополнительное угнетающее воздействие на жизнь.

Начнет иакапливаться углекнслота, которая несколько затормознт дальнейшее остываиие поверхиости планеты за счет уже упомииавшегося нами париикового зффекта, но не остаиовит его.

Последияя, третичная атмосфера, которая будет окружать Землю, на ее закате, по-видимому, будет состоять из азота, аргона и, возможио, углекнслоты.

С затухаиием внутреиией активиости Земли перестанут поступать иа ее поверхность водяные пары н газы. Постоянно идущие процессы расхода воды и газов без их восстановления приведут к засухе.

В конце концов Земля вернется к своему первоначальиому состоянию — космической пылн. Но такое может случиться не раньше чем через несколько миллиардов лет.

Еслн подойти к возрасту иашей планеты с человеческой меркой, то Земле сейчас прнмерно 35—40 лет, она вступнла в зпоху зрелости.

Вполие реально, что населившее ее человечество сможет помочь Земле если н не предотвратить, то хотя бы удалить время наступления ее старости.

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка наблюдательности



Наблюдательность — неотъемлемое качество специалистов любой отрасли. Более всего оно необходимо криминалистам, оперативным и следственным работникам. Бывают случаи, когда криминалисту попадает в руки часть фотографии, на которой, например, уцелели только глаза, и он должен найти среди множества изображений фотографию данного человека. Сколько времени уйдет на зто занятие у человека нетренированного!

Мы предлагаем тест немного полегче: сначала рассмотреть фотографии и уж затем определить фрагменты. На снимках — девять советских киноактрис: В. Артмане, Т. Самойлова, Л. Шагалова, А. Вертинская, А. Шенгелая, Л. Гурченко, М. Володина, Н. Мордюкова, Т. Лаврова.

Посмотрите на фотографии в течение одной минуты и познакомьтесь с заданием на стр. 153.

● ЛЮБИТЕЛЯМ СПОРТА
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭРУДИЦИИ

ТЕХНИКА—СПОРТУ

Осмотрев четырехсотметровую беговую дорожку в Мехико-Сити, представители Международной легкоатлетической федерации официально заявили, что «условия, в которых будут находиться легкоатлеты на XIX Олимпийских играх, во всем лучше того, что предлагалось до сих пор».

Вот какое заявление вызвала беговая дорожка! А дело в том, что она была первая в истории Олимпиад, которую сделали химики,— с синтетическим покрытием. Из тартана.

Любопытная деталь: дорожка с синтетическим покрытием могла появиться еще в 1960 году на играх в Риме, позже — в Токио, но не появилась. В те годы, взвесив все «за» и «против», инженеры отказались от нее.

«Мексиканский» рецепт дорожки долгое время хранили в секрете. Автор проекта олимпийского стадиона в Мехико — известный инженер Хименес — вскоре после Токийской олимпиады приехал в Москву, чтобы проконсультироваться с нашим крупнейшим специалистом в области спортивных сооружений, лауреатом Ленинской премии профессором В. П. Поликарповым. Василий Петрович сказал тогда: «Итальянцы и японцы не сделали такой дорожки потому, что для нее нужны новые шипы... Подумайте, стоит ли она того...» Действительно, для того, чтобы выступать на качественно новом покрытии, надо «перевооружить» всю легкоатлетическую рать.

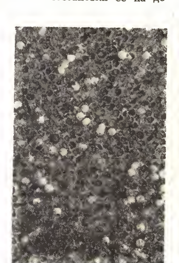
На счету В. П. Поликарпова десятки крупных стадионов и некоторые из них в жарких странах, родственных по климату Мексике. В. П. Поликарпов делал и знаменитую красивую дорожку в Лужниках, которую поначалу ругали из-за ее необычности, а когда разобрались и испытали, стали хвалить. Дорожка эта служила долго, несмотря на то, что на ней устраивали мотогонки, шествия, даже лошадей выпускали на нее.

Профессор Поликарпов — заслуженный мастер спорта, известный в прошлом легкоатлет, многократный чемпион и рекордсмен страны в барьерном беге — знал на собственном опыте, что такое хорошая дорожка для бегуна. Как инженер, он знал, что у синтетической дорожки есть серьезные недостатки. И, пожалуй, главный из них — недолговечность. Первые синтетические дорожки годились лишь на два сезона — тепло и холод разрушали синтетику, и гладкое, идеально ровное покрытие, подчиняясь законам линейного и объемного расширения, становилось бугристым. А ничего хуже неровной дорожки для бегуна не придумать: в спринтерском беге нога спортсмена в момент постановки ее на дорожку испытывает нагрузку, приблизительно в десять раз превышающую вес бегуна. Если он весит 60 килограммов, то это усилие достигает 600 килограммов, если 80, то нагрузка уже восемьсот. И попадись тут неровность, серьезной травмы не избежать.

В. П. Поликарпов, отвечая на вопрос инженера Хименеса, посоветовал за основу для олимпийской дорожки взять резину. Резину с вулканическим пеплом. Советский специалист обосновал свои доводы, и Хименес как будто их принял. Во всяком случае, в печати тогда сообщалось, что в основу олимпийской дорожки в Мехико положили резину.

Вероятно, обыкновенная человеческая жажда рекордов заставляет ученых изыскивать всякие новые способы, помогающие спортсменам в их выступлениях. Вот и стали появляться дорожки битумные, асфальтовые, резиновые, деревянные, экспериментальные бетонные с упругой основой. А потом пошла синтетическая серия — тартан, рекортан, зебран...

Поликарпов рассказывал, как американцы предлагали нам новое, по их мнению, «самое быстрое»



Так выглядит ячеистая поверхность опытного покрытия беговой дорожки из искусственного материала типа тартана. Светлые точки — это полиэтиленовые гранулы, временно впаиваемые в покрытие, чтобы получить на его поверхности углубления в 2—3 мм.



Поверхность беговой дорожки с рекортановым покрытием на Центральном стадионе имени В. И. Ленина.

покрытие — грастекс. Они сказали, что грастекс — это резиновая основа, смешанная с молотыми пальмовыми листьями и еще со многими другими компонентами. Эта дорожка требовала шипов, похожих на патефонные иглы. А на Международной выставке «Химия-70», проходившей в Москве, западногерманские специалисты говорили, что сейчас специально для Мюнхена они разработали новый тип покрытия из синтетического материала акуса. Основа покрытия — каучук, потом идет слой пластмассы на каолине. Толщина этой дорожки, которую, кстати, кладет машина,— всего два сантиметра. В прошлом году первая такая дорожка была уложена и опробована на стадионе в Женеве. Результат 10,0 на ее стометровке уже есть. Как утверждают спортсмены, дорожка из акуса более упруга, чем из тартана, а специалисты добавляют, что она и значительно дешевле. Вполне вероятно, участники двадцатой Олимпиады будут соревноваться на красной дорожке из акуса, созданной в лаборатории химиков.

Но не подумайте, что благосклонного внимания химии удостоился лишь один вид спорта. Футболисты, конькобежцы и лыжники тоже испытали новейшие достижения химии. Лыжники давно уже тренируются и даже выступают на трамплинах с пластмассовым «снегом», да и для конькобежцев искусственный лед — тоже давно не редкость. В конце февраля прошлого года в ФРГ открылось первое футбольное поле с пластмассовым покрытием, а в США — около тридцати таких полей.

Нейлоновая «трава», покрывающая поле, очень похожа на настоящую, но дело, разумеется, не в этом, а в том, что такое поле всегда готово для игры в любую погоду. Его очень легко очищать от снега и льда. Кроме того, как показала практика, играя на синтетической траве, футболисты почти не получают травм от падения: мягко — поле сделано из готовых полотен шириной 4,5 метра, которые приклеиваются к эластичной прокладке, а она — к асфальту.



Фибергласовый шест позволил повысить мировой рекорд по прыжкам с шестом более чем на полметра.

Впрочем, этот пример — своеобразное исключение, поскольку тут как раз наука не влияет на конкретный спортивный результат. А в наши дни стало характерным явление, когда в борьбу за рекорд вступает не только и не столько спортсмен, сколько ученый и инженер.

Шесты у прыгунов бывали разные. Были бамбуковые, были металлические. И те и другие часто ломались. И, главное, результаты у прыгунов с шестом росли медленно: по одному — два сантиметра. И вдруг резкий скачок: за шесть лет рекорд шестовиков поднялся более чем на полметра! Тогда рядом с именами рекордсменов стали печатать: «...прыгал с фибергласовым шестом». Люди, его изготовившие, стали, по сути дела, совладельцами мирового рекорда.

«Фибер» в переводе означает волокно, нить, «глас»— стекло. Но точный рецепт изготовления новых шестов засекречен, полная технология хранится в тайне до сих пор.

В борьбу за рекорд вступила наука, оставив спортсменам лишь роль испытателей. Накануне игр в Мехико разразилась буря в прессе и во всевозможных комитетах: представители некоторых стран заявили, что их атлеты будут выступать на тартановой дорожке в туфлях с «патефонными» шипами. Вообще говоря, на таком жестком и твердом покрытии на 68 коротеньких, всего в 4 миллиметра длиной, шипах бежать гораздо удобнее. Американцы накануне открытия игр понаставили кучу

рекордов с этими шипами. Их, правда, не засчитали, поскольку Международная любительская легкоатлетическая федерация была против нововведения. И абсолютно правильно: надо, чтобы все спортсмены выступали в одинаковых условиях, иначе соревнования в беге станут соревнованиями химиков и обувщиков — а кто сделает туфли лучше?

Но есть виды спорта — этакие «консерваторы»,— которые еще не подвержены влиянию науки и техники. Плавание, например. В ластах плавать не разрешают, и, вероятно, правильно это: а то вслед за этим пловцы могут потребовать и микродвигатели. Ну, а «синтетическую» воду для бассейнов пока еще никто не придумал. Впрочем, это, разумеется, шутка.

Люди, в общем,— существа поразительно нетерпеливые. И в отношении к спорту это проявляется весьма любопытно. Стоит только рекорду в каком-то виде застояться, вокруг этого сразу начинается беспокойство и довольно красноречивая суета.

А что будет с рекордами в таких видах спорта, как плавание? Все равно их будут бить. Бить — хотя бы за счет более точного измерения времени. В беге, например, официально регистрируют достижения с точностью до одного знака после запятой, а в конькобежном спорте с прошлого года появилась точность до сотых долей секунды. Вероятно, появится и третий знак, потом четвертый, возможно, и пятый. Электронные приборы давно «прижились» на стадионах.

На соревнованиях применялся фотофиниш. Выстрел стартера включал секундомер, а фотоэлемент выключал, едва первый спортсмен попадал в «поле зрения» элемента. Это дало точность измерения до 0,1 секунды. Но что такое одна десятая доля секунды в беге на сто метров? Это целый метр дистанции — расстояние, в котором иной раз отлично умещаются все шесть, восемь участников забега. Поэтому нужно измерять время спортсменов с точностью до одной тысячной доли секунды (это на спринтерской скорости означает один сантиметр. Он-то частенько и решает, кому вручить медаль победителя).

И теперь почти на всех крупных соревнованиях результаты определяют с помощью электронных приборов. Вы, конечно, видели, как иногда нервничают спортсмены на старте: то один убежит раньше времени, то другой — это фальстарт. Иногда он бывает незаметен даже стартеру.

Инженеры пришли на помощь судье: они сконструировали специальное телеметрическое устройство, точно регистрирующее, совпало ли первое движение бегуна с выстрелом, или оно было сделано раньше. От внимания этого прибора не ускользнет ни одно движение бегуна, сделанное до выстрела: самописцы тут же вычертят на ленте резкий зигзаг, выдающий самого нетерпеливого бегуна.

Электронных приборов становится все больше и больше.

Очень интересный прибор сконструирован в лаборатории биомеханики Всесоюзного научно-исследовательского института физической культуры. Суть его заключается в следующем: к мышцам спортсмена прилепляются электроды, снимающие биотоки мускулов. Биотоки преобразуются в сигналы, зажигающие цветные лампочки. По ним можно узнать, какие именно мышцы включились в работу, а по яркости горения ламп — определить степень усилий. Тренер, наблюдая за прибором, может корректировать режим работы спортсмена. Прибор создан учеными И. Ратовым, Н. Гавриловым и Ю. Ипполитовым.

Зимой прошлого года у нас в стране появилась первая установка, позволившая в корне перестроить тренировку пловцов. Смонтирована она в Челябинске, в бассейне «Электрометаллург».

Когда после команды пловец прыгает в воду, тренер нажимает одну из кнопок на специальном пульте — и по борту бассейна начинает бежать пульсирующая красная линия — электролидер. Свет бежит с определенной скоростью, заданной тренером, и спортсмен, следя за лидером, знает, как ему плыть, чтобы не отстать от своего электрического соперника. Правда, силы тут неравны: скорость-то электролидеру можно задать любую. Зато спортсмены получают великолепную возможность следить за собственной скоростью.

Но не только новейшие достижения науки и техники поступают на вооружение спорта. Иногда старые, добрые установки, не одно десятилетие состоящие на службе науки, с успехом применяются для тренировки спортсменов, причем по-новому. За три года до открытия зимней Олимпиады в Саппоро канадские тренеры горнолыжников с помощью аэродинамической трубы, в которой обдувают самолеты и вертолеты, решили найти наилучшую стойку для горнолыжников. В экспериментах участвовали мастера скоростного спуска. Скорость воздушной струи, которой их обдували, достигала приблизительно 180 километров в час. Оказалось, что самая популярная стойка — «яйцо» — не самая лучшая, а самая лучшая, по заявлению экспериментаторов, та, которой еще никто не пользовался. Что касается самой стойки, то ее пока держат в секрете. Преимущества ее, как говорят, в том, что выигрыш в спуске при всех прочих равных обстоятельствах, на две секунды. Для скоростей горнолыжников это очень много: на Олимпиаде в Гренобле обладателей золотой и серебряной медали разделяло всего 0,09 секунды. В аэродинамической трубе «обувались» и различные по форме спортивные шлемы.

Наука и техника для спорта делают много, и к ним с уважением относятся спортсмены, тренеры и все те, кто любит и понимает спорт.

Л. РЕПИН.

ОГНЕННЫЙ ШАР В СЕРЕБРЯНОМ БОРУ

Я видела шаровую молнию. Это было на даче, в Подмосковье, в Серебряном бору, июльским днем, часа в два.

С утра дождило. Потом выглянуло солнце. Посветило недолго и снова скрылось за тучи. Пошел дождь. Но это был легкий, светлый дождь. Он то лениво накрапывал, то вдруг шумно обрушивался на землю, то снова переставал.

Мне надоело открывать и закрывать окна. Да и грозы-то, собственно, не было.

Я стояла у раскрытой настежь двери. И вдруг на лужайке на фоне деревьев увидела огненный шар. Он быстро катился по воздуху, как маленькое закатное солнце, фантастически рисуясь на яркой, словно лакированной, зелени.

Шар этот не был правильной формы. Не имел гладкой поверхности. Казалось, огромный моток огненной пряжи несется по воздуху, и от быстрого вращения он стал круглым.

Сходство с мотком пряжи усиливалось еще и потому, что летящий красный клубок не был одного тона. Тончайшие нити его были цвета огня — желтые, красные, оранжевые, розоватые.

Огненный шар, вращаясь—так мне показалось,—летел по воздуху. Я кинулась на крыльцо за ним. И вдруг взрыв огромной силы потряс нашу деревянную дачу.

Огненный шар влетел в окно. Оно было раскрыто наполовину. Шаровая молния ударилась об электрический провод, вырвала фарфоровый изолятор, кусок стены. С бешеной силой разорвалась электрическая лампочка. Загорелась дранка на стене. Тлел электрический провод. В нескольких местах взорвались предохранители. Во всем доме погас свет. Белая глазурь на вырванном ролике запеклась. Молния окрасила ее в гончарные цвета.

В комнате, куда влетела шаровая молния, в пятидесяти сантиметрах от окна и места взрыва сидела древняя старушка. Она так и не поняла, что произошло. Маленькая, хрупкая старушка только очень сердилась, когда с ее седых пушистых волос долго сметали мельчайшие осколки стекла, кусочки штукатурки. Ее обильно присыпало во время взрыва.

Итак, мне довелось увидеть шаровую молнию. И теперь мне особенно интересно узнать, почему и как образуются эти разрушительные огненные шары, что направляет их движение в воздухе.

Знают ли ученые ответ на этот вопрос!

М. КИСЕЛЕВА.

ТАИНСТВЕННЫЙ ФЕНОМЕН

Шаровая молния — редкий и таинственный феномен — все еще представляет загадку для ученых. Теоретики до сих пор не пришли к единому мнению относительно ее природы, экспериментаторам не удается воспроизвести ее в лаборатории.

Что же известно об этом загадочном явлении?

В большинстве случаев шаровая молния представляет собой сферическое (реже грушевидное и даже неправильной формы, см. рис. 1—2) образование диаметром 10—20 см; на высоте облаков наблюдались и более крупные шары — до нескольких метров в диаметре.

Форма шаровой молнии объясняется тем, что сферическая поверхность наименее велика среди всех, ограничивающих данный объем. При такой форме из объема шаровой молнии через поверхность в окружающую среду путем излучения и теплопередачи будет отдаваться наименьшая энергия.

Появление шаровой молнии всегда связано с грозой, но возникает она не обязательно вблизи от канала обычной, линейной молнии. В Средней Европе шаровая молния чаще всего наблюдается в конце зимних гроз, к концу дня или в предутренние часы.

Существует две разновидности шаровых молний — подвижные и неподвижные. Подвижные парят или свободно плавают в воздухе (иногда даже против ветра) со скоростью около двух метров в секунду (см. рис. 3). Неподвижные же закрепляются на остриях молниеотводов, на острых краях металлических крыш, в верхней части заводских труб. Подвижные молнии светятся красноватым светом, неподвижные испускают ослепительно-белое сияние. Подвижные молнии могут оседать на металлических предметах и становиться неподвижными, а неподвижные, наоборот, срываться с «мест закрепления» и становиться под-



Рис. 1. Шаровая молния грушевидной формы.



Рис. 2. Шаровая молния неправильной формы.

вижными. Большая шаровая молния может иногда распасться на несколько светящихся шаров меньшего размера.

Соприкасаясь с небольшими металлическими предметами, шаровая молния способна расплавить их и даже привести к испарению, а попадая в водоем, сильно нагревает воду. Это позволяет оценить температуру шаровой молнии в 2500—5000°С.

«Живет» шаровая молния недолго — от долей секунды до нескольких минут,— но весьма неспокойно: негромко свистит, завывает, жужжит, шипит и потрескивает. «Гибель» ее, как правило, сопровождается взрывом. Мощность взрыва оценивается значительным количеством тринитротолуола — от десятых долей до нескольких килограммов. Шаровая молния может разрушить большую печную трубу, разбить на кусочки кирпич. Впрочем, иногда шаровая молния исчезает бесшумно, и тогда после нее некоторое время остается остро пахнущая дымка, голубая в отраженном свете и коричневая в проходящем.

Относительно природы шаровой молнии высказывались различные гипотезы. Я. И. Френкель считал ее сильно завихренным скоплением возбужденных молекул газа и частиц дыма или пыли; избыточную энергию молекулы излучают в пространство — так возникает характерное свечение шаровой молнии. По мнению П. Л. Капицы, шаровую молнию порождают радиоволны, возникающие при грозовых разрядах, в тех точках пространства, где их энергия концентрируется после отражения от земной поверхности (пучности стоячих волн). В последнее время П. Л. Капица пришел к выводу, что «шаровая молния является разрядом, который создается высокочастотным излучением, возникающим в грозовых облаках после обычной молнии». Двери, окна, дымоходы, через которые шаровая молния проникает в помещения, в рамках такой модели удобно трактовать как своеобразные волноводы. Быть может, в ситуации, описанной М. Киселевой, окно представляло более «удобный» волновод, чем дверь.

Что касается экспериментальной проверки гипотезы, то многие читатели журнала, по-видимому, усмотрели ее в рассказе об исследованиях П. Л. Капицы, посвященных проблеме управля-



Рис. 3. Траектория шаровой молнии.

емой термоядерной реакции (см. «Наука и жизнь» № 3, 1971 г., стр. 10—13): в описанном там «плазменном шнуре» можно подметить определенное сходство с шаровой молнией.

К сожалению, предложенные до сих пор гипотезы о происхождении шаровой молнии не объясняют многих ее особенностей. Между тем метеорологические наблюдения позволяют выдвинуть новые предположения. Шенланд в Южной Африке нашел, что интенсивность заряженной компоненты космического излучения в некоторых местах под грозовым облаком понижена в сравнении с безоблачным пространством, в других повышена, и объяснил это за счет фокусировки космических частиц в электрическом поле грозовых облаков. (Следует заметить, что электрическое поле уединенного облака не способно сфокусировать поток космических частиц, однако в протяженных массивах грозовых облаков условия фокусировки могут быть достаточно благоприятны.) Естественно предположить, что в тех редких случаях, когда вдоль оси сфокусированного пучка будет проходить космическая частица очень большой энергии, возможно множественное рождение новых частиц, и это должно внести свой вклад в процесс образования шаровой молнии. При воздействии сфокусированного потока космических частиц на ядра ксенона (единственного делящегося вещества в составе атмосферного воздуха) может выделяться энергия, достаточная для поддержания существования шаровой молнии.

Можно полагать, что шаровая молния существует не только за счет мгновенных нейтронов деления, но и за счет запаздывающих нейтронов, испускаемых делящимися ядрами за время от нескольких секунд до нескольких минут с постепенно уменьшающейся интенсивностью: время существования шаровой молнии по порядку величины совпадает с временем выделения запаздывающих нейтронов. Это можно рассматривать как один из аргументов в пользу предлагаемой гипотезы. Если она верна, то вероятность образования шаровых молний должна коррелировать с мощными вспышками на Солнце, когда интенсивность корпускулярного космического излучения у земной поверхности сильно повышается.

Профессор **В. АРАБАДЖИ.**
г. Горький.

Объясните, каким образом змеи, охотясь ночью, безошибочно находят свою жертву!

Л. МИУСОВ
Архангельская обл.

«ТЕПЛОВЫЕ ГЛАЗА»

В течение миллиардов лет гремучие и другие ямкоголовые змеи пользуются «тепловым зрением», охотясь на теплокровных животных в темноте.

«Тепловые глаза» представляют собой две ямки, находящиеся у змей между носом и глазами. Сверху каждая из ямок покрыта тончайшей роговой мембраной. Толщина мембраны не превышает 0,015 миллиметра. Мембрана пронизана многочисленными веточками нервов, окончания которых отвечают на малейшие изменения температуры нервными импульсами. Порог чувствительности этой системы ниже 0,005°С.

Во время ночной охоты змея медленно ползет, обследуя землю. Ей важно обнаружить более теплый участок на фоне окружающей среды. На расстоянии 15 сантиметров от спящей мыши температура воздуха выше всего лишь на 0,003°С. Змее достаточно этого ничтожного отклонения температуры. Она настораживается, бесшумно подкрадывается, и участь жертвы решена.

Так охотятся гремучие змеи на грызунов, спящих птиц и мелких млекопитающих зверьков. К сожалению, змея может ошибиться, приняв за добычу кисть руки спящего человека. Хорошо, что такие ошибки крайне редки.

Термолокаторы, или «тепловые глаза», некоторых змей являются наиболее чувствительными температурными рецепторами, которые когда-либо были открыты в животном мире.

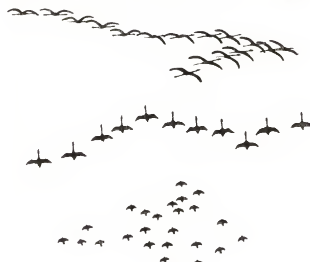
Д. ПОПОВ, биолог.





КАК УЛЕТАЮТ ПТИЦЫ

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ



Расскажите об осеннем отлете птиц. Меня также интересует: действительно ли вожак помогает лететь журавлиной стае?

П. КУЗНЕЦОВ.
г. Саранск.

Осенний отлет птиц проходит не спеша, растягиваясь зачастую на месяц, а то и два (весеннее прибытие занимало всего несколько дней). Ведь весной летели только взрослые птицы. Теперь же от гнездовий отлетает много новичков, вставших на крыло всего каких-нибудь два-три месяца назад. Подросшей молодежи требуются уроки старших сородичей.

Такие уроки они получают при кочевках, когда стаи пробно совершают недальние перелеты. Водоплавающие птицы при кочевках предпочитают держаться русл рек, лесные — зарослей, а зерноядные носятся по открытым просторам. Кочевки помогают птицам выбрать наиболее благоприятное направление отлета. Но вот стаи укрупнились, пора двигаться в путь! Сперва птицы совершают значительный бросок в сторону извечной перелетной трассы, затем остановка. Снова нажировочное откармливание и мелкие переброски.

Когда птицы достигнут столбовой дороги отлета, стаи не рассыпаются, а скорее несколько перестраиваются. Ведь в длительном пути стаи летят одна за другой на расстоянии примерно 50—60 километров. На высоте да еще при птичьем зрении это расстояние позволяет стае держать всегда на виду впереди летящих попутчиков. Нередко такая живая цепочка растягивается на сотни километров.

Обыкновенно птицы летят с умеренной скоростью: скворцы — километров 70 в час, утки — около 90, а гуси — всего 35—40 километров. Да и куда спешить! За долгое время переселения пернатые все равно пролетят свои положенные тысячи километров пути. Что касается высоты полета, то птицы в основном не поднимаются выше 400 метров, а мелкие странники так и совсем летят ниже 100 метров. Над горами высота полета увеличивается, над морем она падает совершенно (птицы летят над самой водой).

Очень сложен вопрос о навигационных способностях пернатых. Гипотеза о способности птиц определять магнитное поле Земли современными учеными признана несостоятельной. Искусственное искажение магнитного поля не сбивало подопытных пернатых в выборе направления. Неубедительными оказались и представления об использовании птицами постоянных направлений ветра.

Более вероятно, что птицы при перелетах, кроме наземной ориентации, пользуются еще астронавигацией, то есть отыскивают нужное направление по Солнцу и созвездиям. Звездную карту наши крылатые друзья видят и днем.

Зрительная память и чувство направления наследственно закреплены у птиц. Молодые скворцы, например, одни великолепно находят дорогу к местам зимовки. А кукушата — так те и вовсе поодиночке путешествуют.

Преимущества стайного перелета очевидны — увеличивается обзор местности. А вот почему форма стаи у разных птиц несхожа? Журавли летят клином, по-народному — ключом, цапли — поперечным рядом, нырки — пологими дугами. Некоторые думают, что клин — наиболее удобный способ передвижения: вожак, как самый сильный, первым раздвигает воздух, помогая другим преодолевать сопротивление. В этом легко разубедиться, стоит только посмотреть на журавлей в осеннем небе. Птицы летят не рядом, а на расстоянии 4—5 метров друг от друга. Клин — всего-навсего воображаемая линия, которой мы с земли соединяем летящих птиц.

Форма стаи помогает птицам лететь равномерно: сильным не обгонять, слабым не отбиваться. Вожак, задавая такт полета, его темп рассчитывает на средних летунов. Это позволяет, правда, не без натуги, не отставать и слабым птицам.

А. СТРИЖЕВ.

Форма стаи у разных птиц: журавли летят клином (верхний рисунок), утки, гуси — шеренгой, нулнни, скворцы — скученной стаей.

РУССКИЕ ФАМИЛИИ

Популярный этимологический словарь

Ю. ФЕДОСЮК.

Н.

НОВИКОВ. Распространенность фамилии объясняется тем, что всякого новичка, пришельца, новожила в старину называли нови́ком. Это главное отличительное свойство человека быстро становилось прозвищем и переходило к потомкам в форме фамилии. Не случайно в древних переписных книгах некоторые люди, записанные по прозвищу Новик, снабжены пометой «прихожий» (то есть пришлый человек).

НОСКОВ. Исходное «носок» — не короткий чулок, непременная принадлежность современного мужского туалета, а «маленький нос», то, что мы сегодня назвали бы «носик». В старину гораздо чаще говорили «носо́к». Вспомним Крылова. «Какие перышки! Какой носок! И, верно, ангельский быть должен голосок!» — говорит Лисица Вороне. Итак, Носо́к — прозвище обладателя чем-то выдающегося носа (либо очень маленького, либо очень большого).

О.

ОГНИВЦЕВ. Огнивце — то же, что огниво, кресало, из которого высекают огонь. Вероятно, прозвище горячего, вспыльчивого человека.

ОДИНЦОВ. Одинец — одинокий человек, бобыль. Такое имя иногда давали также единственному ребенку. Это подтверждается обилием в древних актах Одинцов, имеющих семьи и потомство, следовательно, вовсе не одиноких.

ОЛЕНИН. Вряд ли кто не свяжет с красавцем оленем! На самом деле Олень скорее дает фамилию Оленев; Оленин же происходит от Олёна, Алена, то есть народной формы имени Елена. Почему-то в применении к мужчинам имя Олёна имело обидный смысл. «Эх ты, Олёна-разварёна!» — говорили вялому, неловкому человеку.

ОРЕШИН, ОРЕШКИН. Фамилия обычно сбивает с толку: вспоминается слово «орешек». На самом деле Ореша, Орешка — уменьшительные формы русского имени Арефий (в северных говорах — Орефий).

ОСТРОВИТЯНОВ, ОСТРОВСКИЙ. Множество населенных пунктов в России, на Украине, в Белоруссии и в Польше именуется Остров. Большинство из них расположено вовсе не на островах в школьном значении этого слова: часть суши, со всех сторон окруженная водой. Раньше островом называлось также урочище — небольшой, отдельно стоящий лес, где и возникали эти поселения. Итак, Островитяновы и Островские должны искать родину своих предков в населенных пунктах по названию Остров.

ОСТРЯКОВ. Остряк в старину не совсем то, что в наши времена,— не остроумец, а острый, то есть резвый и бойкий, человек. Няня Татьяны в «Евгении Онегине» вспоминает про свою молодость: «А то бывала я востра». Это не значит остроумна, а проворна, сообразительна.

ОШАНИН. Ошаня—уменьшительная форма имени Осип, Иосиф.

П.

ПАВШИН. Родоначальник Павшиных — вовсе не павший в бою воин, а Павел, прозванный уменьшительно Павша. Уменьшительные формы имен с **ША** на конце были свойственны Северо-Западу России, псковским и новгородским говорам. Оттуда же Ганшины, Ельшины, Першины и т. п.

ПАНАФИДИН. Панафида — просторечное искажение слова «панихида». Фамилия, вероятно, родилась в среде церковников, ее могли дать детям дьячков, псаломщиков и иных служителей церкви, имевших отношение к отпеванию умерших.

ПАНФЕРОВ. Панфёр — просторечная форма имени Парфен (от греческого «партэнос» — девственный, чистый).

ПЕНЬКОВ. Вряд ли от слова «пенёк» — маленький пень. Скорее, от Пенько̀ — одной из уменьшительных форм имени Петр. Сравните—Панько от Павел, Санько от Александр.

ПЕРЕВЕДЕНЦЕВ. Переведенец — человек, переселенный властями на новое место.

ПЕРЕГУДОВ. Перегуд — сплетник, передатчик новостей.

ПЕСКОВ. Редко — от песок, Пески (название местности), чаще от нецерковного имени Песко́, то есть уменьшительного от «пёс», «собака». Такого рода имена вовсе не казались нашим предкам неудобными. Да и в самом деле: прозвища Комар, Муравей, Сокол, Еж, Конь не кажутся нам постыдными; чем же их хуже Пёс, Собака — верный друг человека?

ПИСЕМСКИЙ. По всей вероятности, от реки Писенки — левого притока Волхова. В фамилии «н» заменилось «м» по ассоциации со словом «письмо».

ПЛАТОВ. Плат — большой платок или сокращенная форма имени Платон. Помните, как гадали девушки в балладе Жуковского? «Расстилали белый плат и над чашей пели в лад песенки подблюдны».

ПЛЕЩЕЕВ. «Плещется Плещеево озеро»,— писал один очеркист об озере, омывающем Переславль-Залесский. Созвучие здесь совершенно случайное. Плещеево озеро, как и Плещеевы, обязано своим наи-

* Продолжение. Начало см. «Наука и жизнь» №№ 2—8, 1971 г.

менованием не плеску, а человеку по имени Плещей, что означает плечистый, широкоплечий.

ПОДОБЕДОВ. Подобед — время перед обедом, а также, вероятно, ребенок, родившийся в эти часы.

ПОДОСЕНОВ. Подосен — ребенок, родившийся «под осень», в предосеннее время.

ПОЖАРСКИЙ. Великий русский полководец именовался по родовому селу Пожар. Такое название в Древней Руси, где села часто заново отстраивались на пожарищах, то есть сгоревших местах, было не редкостью.

ПОЖИДАЕВ. Пожидай — тот, кто ждет, не торопится: неторопливый, не склонный к работе человек.

ПОЛЕЖАЕВ. Полежай — тот, кто любит лежать, лежебока.

ПОЛЕТАЕВ. Полетай — быстрый, проворный, не ходит — летает.

ПОЛИВАНОВ. Поливан — либо искаженное Полиен (по-гречески «многословный»), либо из тюркского «палван» (персидское «пехлеван»), что означает атлет, герой, воин, борец.

ПОЛОЗОВ. Полоз — не только часть саней; полозом называют змею. И то и другое—от глагола «ползать». Скорее всего, однако, Полозом именовали ребенка-ползунка; имя сохранялось на всю жизнь.

ПОЛУЯНОВ. Полуян — не «половинный Ян», а просторечная форма имени Полиен (по-гречески «многословный»).

ПОРШНЕВ. Часть двигателя — поршень — названа так потому, что он «лорхает» — легко перемещается с места на место. Фамилия, конечно, не от двигателя, а либо от легкой обуви — поршней, в которых «не ходишь, а порхаешь», либо от слова «поршень», которым в тверских говорах называли резвого, подвижного ребенка.

ПОТЕМКИН. Фамилия эта хотя и известна из русской истории, но кажется странной: при чем тут потемки? В. И. Даль раскрывает тайну: потема — скрытый человек. Потемка — пренебрежительная форма от имени Потема.

ПОЯРКОВ. Яра в старину означало «весна», «по яре» — по окончании весны. Вероятно, Поярком называли ребенка, родившегося в начале лета.

ПРЕДТЕЧЕНСКИЙ. Семинарская фамилия. В честь евангельского персонажа Иоанна Предтечи (то есть предшественника Иисуса Христа) и по церквам, названным его именем. Мы знакомы с Иоанном Предтечей по знаменитой картине Александра Иванова «Явление Христа народу», где он, стоя на первом плане, указывает на появившегося в отдалении Христа.

ПРИВАЛОВ. В данном случае привал не остановка в пути, а наименование зятя, взятого в дом, то есть человека, «привалившегося» к семье.

ПРИОРОВ. Семинарская фамилия. «Приор» — по-латыни первейший. Присваивалась лучшим ученикам.

ПРИШВИН. Пришва — часть ткацкого станка, на который наматывается холст по мере тканья его. Это гладкий, отполированный вал, отсюда выражение — «голова как пришва», то есть гладкая, лысая. Вероятно, Пришвой и называли лысого.

ПРОВОТОРОВ. Имя двух святых — Прова и Торха, память которых отмечается в один и тот же день, в некоторых святцах слилось воедино, образовав гибридное имя Провотор, которым иногда, разумеется, по ошибке, крестили ребенка.

ПРОСВИРИН, ПРОСВИРНИН. Просвира — церковный обрядовый хлебец, то же, что просфора. Просвирня — женщина, его выпекающая. Пушкин советовал «прислушиваться к московским просвирням, они говорят удивительно чистым и правильным языком».

ПРОТАСОВ. Протас, Протасий — имя. Предположительно от греческого «протассо» — ставить впереди, выдвигать вперед.

ПРУДНИКОВ. Прудник — мельник на водяной мельнице.

ПУТИЛОВ, ПУТЯТИН. И Путило и Путята — древнерусские нецерковные имена, весьма популярные в прошлые века. Но от чего они происходят, вот загадка! Предполагают, что Путилой или Путятой называли ребенка, родившегося в пути, во время переезда. Есть и другое предположение: Путилой называли ребенка потому, что в пеленках он был «спутан», лежал со связанными руками и ногами. Последнее толкование менее вероятно.

ПУЧКОВ. Что пучок — это связка, всем понятно, но почему так могли назвать человека? В старину некоторые мужчины связывали свои длинные волосы пучком; от такой прически могло пойти и прозвище.

ПЫЖИКОВ, ПЫЖОВ. Вспомним глагол «пыжиться» — важничать, чваниться. Пыж, Пыжик — низкорослый, надутый, чванный человек.

ПЫХОВ. Пыхать — пыхтеть, тяжело дышать. Вероятно, Пыхом называли человека, тяжело дышащего, страдающего одышкой.

Р.

РАДИМОВ. Сокращенная форма древнерусского имени Радимир («радеть за мир»).

РАДИН. Рада, Радя — уменьшительная форма древнерусских имен Радим, Радимир, Радомир, а также церковного имени Родион (которое на слух воспринимается как Радион).

РАДИЩЕВ. Радище — производная форма от имен Рада, Радя.

РАЕВ, РАЕВСКИЙ. Очень много сел в России носят название Рай, Раево. Напрашивается мысль: не от библейского ли рая? Нет. Рай во многих русских говорах означает эхо, отзвук, гул, и селения эти получили названия благодаря звонкому эху, раздававшемуся в них или близ них. Не исключено, конечно, что некоторые Раевские и Раевы обязаны своей фамилией предкам-семинаристам, удостоенным ею в честь библейского рая, эдема.

(Продолжение следует.)



ГРИБЫ НА САДОВОМ УЧАСТКЕ

Без особых затрат в индивидуальных хозяйствах можно выращивать шампиньоны. Для этого достаточно иметь помещение, где держится температура от +12 до +18°С и влажность 65—85 процентов. Свет для выращивания этих грибов не требуется. В теплое время года можно использовать сараи, землянки, небольшие затененные парники, неутепленные подвалы, каменоломни. В зимний период шампиньоны можно выращивать в утепленных подвалах.

Хорошей питательной средой является свежий конский или коровий навоз, перемешанный с соломой (75—80 процентов по весу). Субстрат укладывают в штабель произвольной длины, шириной примерно 2 метра и высотой 1,5 метра и поливают водой. Через 3—4 дня в результате деятельности бактерий навоз хорошо разогревается. Тогда производят первую перебивку его — перетряхивание вилами. Во время перетряхивания поливают водой места, которые были недостаточно увлажнены при закладке бурта. При первой перебивке добавляется гипс по 10 килограммов на 1 тонну навоза. Через 3 дня после первой производится вторая перебивка, и еще через 3 дня — третья. При этом добавляется в смесь суперфосфат по 3 килограмма на 1 тонну и гипс по 10—15 килограммов. Через 3—4 дня после последней перебивки, когда у смеси исчезнет запах аммиака и она будет иметь темно-коричневую окраску, подготовку питательной среды для шампиньонов можно считать законченной. В случае необходимости можно произвести еще одну перебивку.

Из приготовленной смеси в ящиках, на стеллажах или на грунте укладываются грядки (на один квадратный метр площади примерно 100 килограммов смеси). Высота уплотненной грядки должна равняться 30 сантиметрам. Когда температура в грядах — она обусловлена деятельностью бактерий — на глубине 4—5 сантиметров снизится до +24°С, можно сажать грибницу.

Для этого колышком поднимают питательную смесь и в образовавшееся углубление кладут кусочек мицелия величиной с грецкий орех. Сажать лучше всего стерильную грибницу.

Стерильную грибницу шампиньонов можно выписать по адресу: Московская обл., Одинцовский район, поселок Лесной городок, Рассадная улица, дом № 2. Магазин «Семена — почтой»..

Грибницу для посадки можно использовать 1 раз. Хранить ее надо при температуре от 0 до +2° не более 6—8 месяцев. При более высокой температуре +10 — +18°С не более 20 дней.

Через 7—10 дней после посадки, осторожно приподняв пласт, проверяют, как грибница прижилась. Если белые паутинистые нити разрослись сантиметров на 5—8 от места, значит, все в порядке.

Через 15—20 дней после посадки гряды укрывают рыхлым слоем влажной земли толщиной 3—4 сантиметра. Для этого лучше всего взять смесь 2 частей дерновой земли и 1 части торфа. Земля на грядах должна быть всегда влажной, поливать надо понемногу и осторожно, чтобы вода не проникла в навозный слой. Через 15—20 (иногда 25) дней после засыпки гряд землей — это зависит от температуры воздуха — появляются первые грибы. Сначала шампиньоны растут гнездами по 5—8 и даже по 20 и более штук. Когда грибница разрастется, грибы будут расти равномерно.

С момента появления плодовых тел помещение нужно тщательно проветривать, а для поддержания постоянной влажности хорошо ставить кадки с водой.

Грибы нужно собирать осторожно, чтобы не повредить плодовые тела и мицелий. Место, где рос сорванный гриб, следует сразу же засыпать землей.

Урожай может быть достаточно большим. С 1 квадратного метра поверхности гряд можно в среднем за 1,5—2 месяца снять 4—6 килограммов грибов. Урожай может быть и еще выше, если использовать только конский навоз и точно выдерживать описанную технологию приготовления смеси. Урожай может достигнуть 8—10 килограммов. Весной, как только оттает и согреется земля, шампиньоны можно выращивать в тенистых местах сада. Место нужно выбирать сухое, защищенное

от сильных ветров. Для того, чтобы подготовить питательную смесь, надо взять примерно 500 килограммов навоза, сложить его в конусообразную кучу, затем надо уплотнить навоз вилами, полить водой и укрыть соломой или брезентом: навоз хорошо перепреет. Перебивка навоза, закладка грунтов, посадка грибницы и насыпка земляного слоя уже были описаны выше.

Грядки можно делать как на поверхности почвы, так и заглублять. Поверхностные грядки делают шириной 1—1,5 метра (длина произвольная). Для заглубленных гряд выкапывают канаву шириной 60—90 сантиметров и 30—40 глубиной. На дно насыпается слой битого кирпича, щебня и т. д. толщиной 8—10 сантиметров. Сверху укладывается подготовленный навоз и уплотняется. Заглубленные гряды меньше пересыхают, в них поддерживается более ровная температура. Чтобы предохранить грунт от быстрого пересыхания или сильных дождей, можно сделать легкие навесы или прикрыть гряды соломенными матами, положенными на подставку, сделанную из планок. Можно и просто укрыть гряды соломой слоем 15 сантиметров. Ее снимают только на время посадки грибницы, насыпки земляного слоя и сбора грибов. Грядки по мере надобности поливают.

Первые грибы появляются через 1—1,5 месяца после посадки грибницы. Плодоношение длится около 4 месяцев, в жаркие месяцы урожай грибов снижается.

На садовом участке можно разводить и лесные грибы. Для этого надо выделить лесистую часть участка. Выбор вида лесного гриба будет зависеть от растущих деревьев. Самое главное — это найти в лесу грибницу и перенести ее вместе с грунтом на участок. Грибница закладывается на глубину 1—1,5 сантиметра и прикрывается рыхлой дерновой землей или слоем сухих листьев. Развести грибы на участке можно и другим способом.

Надо вылить под деревья настой зрелых плодовых тел в дождевой воде. Настой хранится не более суток. В очень сухое лето засаженные места необходимо осторожно увлажнять. Если такую посадку произвести летом, то через 1, чаще через 2 года на этих местах появляются грибы. Любители-грибоводы из Винницы, посадив белые грибы в дубовых насаждениях, собирают в течение 5 лет ежегодно до 300 плодовых тел на сравнительно небольшом участке.

ЧТО ЧИТАТЬ О РАЗВЕДЕНИИ ГРИБОВ

Книги Д. П. ЗУЕВА **«Дары русского леса»** (изд. «Лесная промышленность», Москва, 1963) и Л. П. КУДРЯВЦЕВОЙ - МОЛОДЧИКОВОЙ **«Грибная быль»** (изд. «Молодая гвардия», Москва, 1956) в увлекательной форме знакомят с миром грибов, своеобразием их внешнего вида, образа жизни, рассказывают о значении грибов в природе и хозяйстве человека, о возможности использовать в нашей практической деятельности значительно большее количество различных видов грибов, чем используется сейчас.

Книга Н. И ПОЛЕВИЦКОГО **«Искусственное разведение грибов»** (Сельколхозгиз, Ленинград, 1931) вышла давно, но до сих пор не потеряла своего значения. В ней очень подробно описаны старые, классические методы разведения шампиньонов и искусственное разведение лесных грибов (включая сморчки и трюфели). Эти методы сохранились и до наших дней.

Книги М. Д. ПАНОВА **«Выращивание шампиньонов»** (Госторгиздат, Москва, 1956), Т. Л. НИКОЛАЕВОЙ **«Культура шампиньонов»** (изд. АН СССР, Ленинград, 1955) и Н. Т. ГРОМОВА **«Шампиньоны»** (изд «Сельхозлитература», Москва, 1960) знакомят с биологией шампиньонов и современными методами их выращивания.

● **НОВЫЕ ТОВАРЫ**

Дополнения к материалам предыдущих номеров

«СНЕЖИНКА»

Краткая информация об этом холодильнике, устанавливаемом в багажнике легкового автомобиля, была опубликована в июньском номере журнала. По многочисленным просьбам читателей сообщаем подробную характеристику «Снежинки».

Автомобильный холодильник «Снежинка» при своем относительно небольшом весе и габаритах отличается высокой эффективностью и понижает температуру в холодильной камере не менее чем на 25 градусов при температуре наружного воздуха 32° С.

Подключается холодильник системой легких трубопроводов к двигателю автомобиля параллельно с карбюратором. За счет вакуума, создаваемого двигателем, в холодильную систему засасывается атмосферный воздух и бензин из бензобака. Холодильный эффект получается за счет испарения бензина под вакуумом в каналах камеры-испарителя.

«Снежинка» не связывается с аккумулятором, и не оказывает никакого отрицательного действия на двигатель автомобиля, и не расходует топлива, так как испарившийся бензин возвращается в систему.

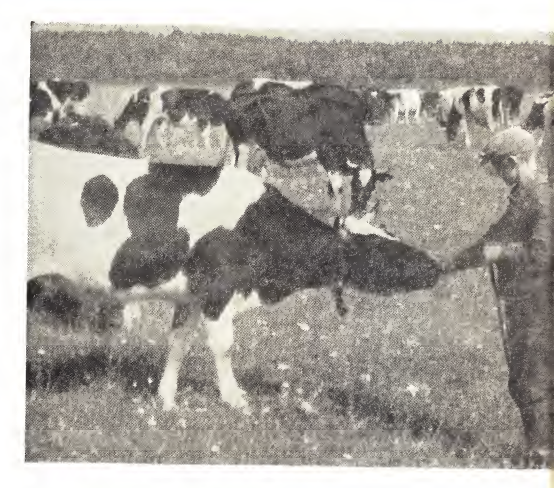
Отсутствие движущихся частей в холодильнике гарантирует высокую надежность его и долговечность.

«Снежинка» работает на любых режимах двигателя. При выключенном двигателе температура в холодильнике поднимается в течение трех часов не более чем на 5 градусов.

Габариты холодильника 395 мм × 310 мм × 150 мм, а емкость холодильной камеры 8 литров.

Вес холодильника — около 10 кг. Предназначен он для установки в багажниках автомобилей «Волга» (М-21) и «Москвич».

Розничная цена «Снежинки» — 85 рублей.



Анатолий ОНЕГОВ.

ДЕРЕВЕНСКОЕ

С деревенским стадом и пастухами я познакомился очень давно, еще в самом начале детства. И с тех пор меня почему-то всегда очень тянуло на утренний луг, где аппетитно похрустывают молодой травой резвые бычки и телушки, тянуло на берег реки, где остановилось на полуденный отдых находившееся стадо... Я любил встречать это стадо по вечерам на деревенской улице и по первой корове, которая появлялась перед нашим домом, по ее масти стараться угадать завтрашний день: если первой на деревенской улице появлялась корова черной масти, то завтрашний день почему-то должен быть обязательно пасмурным, а если первая корова была светлой, то назавтра мы, мальчишки и девчонки, ждали только солнце... Это были наивные загадки детства, но другие наблюдения за деревенским стадом остались в памяти более прочно. Позже, когда мне самому приходилось садиться на лошадь и следовать за стадом, когда я сам получил право отвечать за бычков, телушек, коров, я не раз убеждался, насколько сложен и во многом еще непонятен механизм деревенского стада... Порой это простое, казалось бы, стадо задавало пастухам такие задачи, решить которые мы сразу никак не могли... Приходилось мне пасти стадо и на берегу широкой среднерусской реки Оки и в частых лесных поскотинах Вологодчины и Архангельской области. Своенравное, несговорчивое стадо чаще встречалось мне именно здесь, в наших таежных местах, а потому в своих записках я чаще возвращаюсь именно к лесному стаду. Конечно, эти записки ни в коей мере не претендуют на глубину обобщений или на полную картину жизни деревенского стада — просто это всего-навсего некоторые короткие зарисовки, сделанные пастухом, руководителем деревенского стада, во время своей работы... Когда встречаешься с пастухом в жаркий июльский день под березой в прохладной тени и долго и неторопливо беседуешь, попивая из видавшей виды кружки крепкий, бодрящий настой хорошего чая, то тебе порой может показаться, что работа пастуха вовсе и не работа, а прекрасный отдых на лоне природы... Да и какая может быть у пастуха работа, когда стадо за все это время, пока ты



СТАДО

пил чай с пастухами и мирно беседовал, никуда не ушло, никакая корова никуда не сбежала?..

Но такое послушное стадо бывает лишь у очень терпеливых пастухов. Вы видели только что готовое, так называемое «схоженное» стадо, над которым пастухи уже достаточно потрудились и теперь, наверное, и получили право часа два в день спокойно попить чая...

А до этого?.. До этого никакого стада вообще не существовало — были только бычки, телушки и коровы, покладистые и вздорные, тихие и бодливые, сговорчивые и упрямые. И вот этих бычков, телушек, коров пастухам пришлось долго изучать, изучать их склонности, привычки, потом знакомить бычков, телушек, коров между собой — и только потом пастух мог смело сказать, что наконец он пасет настоящее стадо...

●

Первый раз пасти бычков я отправился верхом на лошади. Сначала я хотел было пойти пешком, но мой наставник-пастух, у которого я ходил в подпасках, посоветовал мне не дурить и не слезать с коня, так как в тот день нам и предстояло первое знакомство с нашими подопечными...

Нашими подопечными на этот раз были бычки-двухлетки, существа ужасно самонадеянные, но уже достаточно сильные для того, чтобы доказать соседу свою правоту крепкими бычьими рогами. И вот этих резвых бычков-юношей мы и повели первый раз в ту весну пастись...

Только открылась дверь скотного двора, только-только на улице показались первые бычки, как мы уже почти точно определили, кто будет нашими врагами, а кто — друзьями...

Все дело в том, что в любом, даже самом маленьком стаде всегда найдется несколько животных, которые вначале никак не желают иметь дело ни с пастухом, ни друг с другом,— эти слишком самостоятельные животные признают только себя и почему-то очень долго и упорно считают, что вся эта пастьба, все эти пастбища, выгоны и пастухи существуют только для того, чтобы они, выдающиеся личности, могли делать все, что захотят... И вот именно таких неуемных и несговорчивых животных мы и причисляли всегда к своим главным врагам...

Ладно бы уж они одни убегали в лес, одни отказывались идти домой или переходить с места на место, тогда бы было просто — можно было вообще не обращать особого внимания на пяток взбалмошных животных: мол, образумятся, нагуляются по лесу, придут и станут шелковыми... Но вот беда: эти самостоятельные животные были еще и ужасно властолюбивыми — они почему-то хотели, чтобы все стадо вело себя так же, как они. И это тоже не было бы большой бедой, если бы все остальное стадо не обращало на них никакого внимания. Но в том-то и беда, что тут же находились многочисленные почитатели, которые готовы были следовать за своим кумиром хоть в лес, хоть в воду.

Выборы кумира, а точнее, распределение между ними почитателей проходили чуть ли не в первые минуты первого выгона...

Вот стадо выбралось из скотного двора, вот при беглом осмотре своих подопечных мы сразу же отыскали будущих главарей, вот они сразу же разошлись в стороны друг от друга, а следом за ними все наше стадо разделилось на отдельные группы по числу животных-предводителей... И эти группы, не обращая внимания ни друг на друга, ни на окрики пастухов, ни на лай собак, ни на выстрелы кнута, побрели каждая в свою сторону.

Вот тут-то обычно и начинались у пастухов те самые трудности, о которых прохожие люди, что отведали нашего полуденного чая, даже и не догадываются...

Стадо, распавшееся на пять, шесть, семь, а то и десять отдельных и совершенно неза-

висимых отрядов, на рысях устремляется в разные стороны, и тебе как безумному приходится метаться между этими отрядами, чтобы не допустить побега в первый же день, а то уйдут в первый же день, пронюхают дорогу к лесу, и тогда все лето будешь носиться по лесу и разыскивать загулявших бычков.

С большим трудом отряды удалось остановить, как-то собрать на одном лугу у озера, и теперь нам предстояла очень тонкая, деликатная работа: мы должны были познакомить предводителей отдельных независимых групп между собой...

Но как это сделать? Взять да свести двух упрямых бычков мы просто не могли. Но даже если такая встреча и состоялась бы в первые дни выпаса, то она все равно не окончилась бы мирным исходом... Упрямые, взбалмошные бычки-предводители тут же бросились бы друг на друга, и тогда путь к совместному выгулу на пастбище этих двух животных вообще закрылся бы, тогда бычки вообще не паслись бы, а только и следили друг за другом и поджидали тот момент, когда можно будет изловчиться и поддеть вредного собрата на рога...

Нет, ни наши окрики, ни злые пастушьи собаки, ни щелчки и выстрелы кнута не годились, чтобы познакомить бычков друг с другом. Только потом, когда стадо «сходится» и становится единым отрядом, можно попугать его кнутом или собаками. А сейчас от нас требовалась исключительная дипломатия, чтобы добиться вначале хотя бы робких контактов между потенциальными соперниками.

Собрав на одном лугу отдельные независимые отряды и зорко следя за попытками каждого отряда незаметно удалиться в кусты, мы одновременно начали присматриваться к предводителям отрядов, пытаясь отыскать среди них более покладистых животных.

И вот такая пара была найдена... Пестрый, с большим черным пятном на левом боку, довольно-таки спокойный, хотя и сильный, бычок вот уже второй день не особенно возражал против того, что другой бычок, темной масти, находится поблизости вместе со своим отрядом. Даже больше: почитатели бычка темной масти не так уж редко подходили к отряду пестрого бычка и, бывало, некоторое время даже паслись вместе...

Ну, вот, кажется, и найден путь к первому объединению, и теперь мы всячески старались свести эти два отряда.

Все чаще смешивались между собой представители обоих отрядов, все чаще сами предводители встречались друг с другом, и вот наконец наступил тот благословенный день, когда, стерев с лица пот рукавом запылившейся рубахи, каждый из нас мог сказать себе первое: «Все...»

На душе был праздник, первый и, пожалуй, главный праздник: как же, ведь стадо начало рождаться, удалось объединить два отряда, теперь эти отряды мирно пасутся вместе, и, глядя на дружных бычков, уже и не вспомнишь их недавние ссоры. Все. Теперь надо приниматься за следующие отряды...

Смысл сведения двух отрядов в одну группу состоял в следующем... Два предводителя должны привыкнуть друг к другу, присмотреться, принюхаться и решить между собой, кто из них все-таки останется главным, а кто займет второе место...

Такое знакомство бычков-предводителей, которое проходило по нашей инициативе, могло продолжаться порой очень долго. Иногда мы устраивали встречи, как нам казалось, самые удачные. Эти встречи и вправду проходили очень дружественно, отряды почти тут же объединялись, мы радовались, успокаивались, забывали порой следить за объединенным отрядом и тогда вдруг узнавали, что из этого отряда вновь выделилась самостоятельная группа и во главе со своим прежним предводителем незаметно исчезла из поля зрения.

Бывало, что все до самой последней стадии объединения шло очень хорошо — вот-вот должен был состояться окончательный договор о слиянии всех отрядов, но как раз в самый последний момент, когда все было готово для праздничных торжеств, договаривающиеся стороны вдруг приходили в ярость и устремлялись друг на друга с низко опущенными рогами...

К счастью, подобные ссоры мы все-таки умели останавливать, умели успокаивать бычков, и вскоре вояки действительно успокаивались и незаметно для себя по нашей инициативе снова мирно встречались друг с другом...

В конце концов победу, как правило, одерживали пастухи. Правда, эта победа приходила не сразу и давалась нелегко — до этого столько раз мы носились по лесу и собирали сбежавшие отряды, но победа все-таки приходила... Вот оно, «схоженное» стадо, со своим единственным вожаком, со своими законами и порядками.

Правда, и в этом «схоженном» стаде тоже могли возникать кое-какие недоразумения... Но о таких готовящихся недоразумениях мы обычно всегда узнавали заранее и старались как-то не допускать ни бунта, ни побега. И в этом серьезном деле нам всегда помогали наши собаки и лошади...

То, что собаки умеют пасти скот, мне было давно и хорошо известно. Стало мне скоро известно, что пасти бычков очень даже помогает лошадь: на лошади скорей догонишь и завернешь обратно сбежавший отряд, на лошади легче следовать за стадом, когда перегоняешь его с места на место. Но я вряд ли бы поверил раньше, что лошадь по собственной инициативе, сама, без пастуха, может пасти стадо, да еще не простое, а неуемное стадо бычков-юношей... Но сейчас я каждый день могу наблюдать, как кобылка, лично переданная мне, кобылка по имени Сорока самостоятельно пасет стадо.

Пасти стадо Сорока начинала еще по пути на выгон... Обычно я всегда замыкал шествие бычков на пастбище. Я ехал за стадом верхом и никогда особенно не следил за тем, чтобы бычки не отстали,— это за меня отлично делала сама Сорока.

Стоило какому-нибудь лентяю приостановиться, приотстать или какому-нибудь бро-



дяге шагнуть в сторону, как Сорока тут же оказывалась рядом и не очень сильно, но, наверное, все-таки чувствительно кусала провинившегося... Бычок моментально приходил в себя и, не спрашивая, что случилось и за что ему так попало, торопился занять свое прежнее место в колонне.

На выгоне мы обычно слезали с лошадей и, закинув повод на седло, чтобы лошадь случайно не наступила на съехавший под копыто ремень и не оборвала его, отпускали своих помощников погулять по мягкой утренней траве, еще посыпанной крупной, аппетитной росой... И лошади отходили от нас, но они не только паслись — наши лошади все время следили за стадом. Они следили за стадом очень внимательно и строго, и каждый провинившийся бычок тут же знакомился с крепкими зубами Сороки или другой нашей замечательной лошади, Стрелки...

Откуда у наших лошадей взялась такая удивительная, а главное, настоящая пастушья страсть?. Я лично никогда не занимался обучением Стрелки и Сороки. Не помнил я, чтобы учил этому ремеслу наших кобылок мой начальник, пожилой пастух. Да и сам он, наш главный пастух-патриарх, не помнил, чтобы кто другой занимался с этими лошадьми...

А может быть, у наших лошадей так же, как и у деревенских собак, вроде бы сама собой развилась удивительная способность: во всем помогать своим хозяевам?.. Вот о собаках, которые очень неплохо пасут стадо в нашем лесу, я могу сказать совершенно точно: пастушьему ремеслу их никто и никогда не учил...

●

Иногда пасти стадо очень помогает бык. Именно бык, а не бычок — большой и часто до опасного злой, какой-нибудь Подвиг или Алмаз.

К такому Подвигу или Алмазу уже не подойдешь со Стрелкой или Сорокой. И бывает иногда, что пастух, прежде чем подойти к стаду, которое самолично пасет свирепый бык, ведет долгую и рискованную борьбу с этим Подвигом или Алмазом...

Стадо, которое самолично пас Подвиг, состояло из семидесяти молодых телушек. Этих телушек и приписанного к ним быка было положено каждый день пасти в разных местах, чтобы лучше использовать пастбища, чтобы телушки с большим аппетитом поедали траву и скорей прибавляли в весе. По вечерам мы всегда очень тщательно обсуждали завтрашнюю работу, выбирали очередное пастбище для нашего стада, утром пораньше направлялись к телушкам, чтобы повести их туда, куда нами было намечено, но очень часто все наши тщательно обсужденные и точно намеченные пути-маршруты разом перечеркивал своим глухим, грозным ревом бык Подвиг.

Подвиг порой почему-то отказывался идти, куда рекомендовали мы, кидался на нас, мы спасались от этого сумасшедшего быка чуть ли не на самых вершинах елок и берез, и пока мы сидели на деревьях, сумасбродный бык гнал телушек, куда хотелось ему, Подвигу. И ни одна телушка не смела ослушаться его.

Если моя кобылка Сорока наказывала непослушных бычков своими лошадиными зубами, то Подвиг использовал для наказания провинившейся телушки рога, причем делал это он с такой злостью, что мы, глядя издали на грозного быка и на его очередную жертву, не раз опасались, как бы он и вправду не искалечил наших телушек.

Наши опасения все-таки были не напрасными... Частенько после наказания телушка долго прихрамывала или припадала на одну сторону, но больше уже никогда не осмеливалась перечить своему предводителю, и, к чести предводителя, надо сказать, что за

все лето нам ни разу не пришлось искать в лесу сбежавших из стада телушек.

Правда, нам за все лето не удалось и близко подойти к стаду, не удалось, по нашему мнению, рационально использовать пастбища, но в этом виноваты были уже не мы, а наш своенравный Подвиг.

●

К осени у Подвига заболела нога. Он начал все сильнее и сильнее хромать, и тогда мы перестали гонять быка на пастбище. Мы поставили его на скотный двор лечиться и впервые самостоятельно погнали телушек пастись... И вот тут-то и оказалось, что после крутых мер, которые применял Подвиг, наши робкие окрики, щелчки кнутами и даже лай собак совершенно не действуют на телушек. Телушки очень быстро поняли, что считаться с пастухами не обязательно, и каждый день стали устраивать коллективные побеги в лес...

Обычно из таких бегов наши бродяги все-таки возвращались к вечеру. Но однажды прогулка телушек затянулась слишком долго, и мне на ночь глядя пришлось идти в лес и при свете карманного фонарика разыскивать на лесных тропах следы сбежавших животных.

Следы телушек я вскоре нашел и уже было надеялся где-то рядом отыскать и своих беглянок, как из еловой чащи, ломая ветки, с ревом кинулся ко мне кто-то огромный и неукротимый...

Наверное, в тот момент я не рассуждал: кто бы это мог быть? Уже потом, восстанавливая всю сцену нападения, я сравнивал ее с яростной атакой рассвирепевшего лося-быка или с неотвратимым наступлением громадного медведя. Но ни лось, ни медведь не собирались на меня нападать — меня атаковала в темноте моя собственная телушка...

От неожиданного треска и рева я оторопел, и обезумевшее животное чуть было не смяло меня. И только в самый последний момент я успел отшатнуться за еловый ствол и включить электрический фонарик. Низко опустив рога и упрямо расставив передние ноги, в желтом пятне света стояла наша телушка...

Телушка будто взбесилась. Я позвал ее тем самым ласковым именем, которым обычно зовем телушек в стаде: «Тпрусень-тпрусень», — но одичавшее всего за несколько часов животное не желало так быстро сменить гнев на милость.

Я еще дальше выглянул из-за елового ствола, повел лучом фонарика поверх кустов и увидел картину, которую можно было сравнить лишь с рисунками к рассказам о жизни диких бизонов... На небольшой полянке, сразу же за кустами, низко опустив в мою сторону рога, полукругом стояли наши беглянки...

Еще долго пришлось мне уговаривать своих рассвирепевших телушек опомниться и снова стать покладистыми животными, еще долго, выглядывая из-за спасительного ствола елки, я, как мог, нежно и ласково произносил: «Тпрусень-тпрусень-тпрусень...» И только после того, как до телушек все-таки дошло, что к ним обращается их собственный пастух, а не хищный зверь, они немного успокоились и потихоньку собрались около меня. Я протянул им свою вспотевшую ладонь, они по очереди посопели и поводили языками по моей ладони, и мы тихо тронулись в обратный путь.

По дороге к дому я все время рассуждал сам с собой о неожиданном одичании телушек... Как же прочны у этих домашних животных дикие навыки: даже вот сейчас, когда я иду следом и ласково разговариваю со своими беглянками, при каждом подозрительном шорохе телушки-беглянки вздрагивают, останавливаются, низко опускают рога в сторону неожиданного звука и готовы вот-вот броситься с воинственным ревом в атаку...

●

Одичать и с ревом броситься на явного или воображаемого врага наши телушки могли не только ночью в лесу... Могли они взбеситься и здесь, на выпасе, днем, если им под ноги попадался самый обыкновенный заяц, который почему-либо взял да и устроился передохнуть именно на том лугу, куда пришли пастись наши телушки.

О том, что телушки обнаружили зайца, я узнавал обычно по неожиданному топоту... Топот нарастал, приближался, следом за топотом раздавался хриплый вой и рев, и на опушку вырывалось обезумевшее стадо...

Высоко подняв хвост, так что его мохнатый кончик развевался сзади, как боевой вымпел на казацкой пике, безумно вытаращив глаза и отталкиваясь от земли сразу всеми четырьмя ногами, телушка неслась за перепуганным зайчонком... Зайчонок петлял, кидался из стороны в сторону, перепрыгивал через кусты, а следом за ним, тоже петляя, тоже кидаясь из стороны в сторону, с невероятной ловкостью перепрыгивая через высоченные кусты, летело все наше стадо...

Честное слово, это было очень страшное зрелище... Казалось, все дикое, что еще оставалось в коровах с тех времен, когда они умели обходиться без пастуха, и что до сих пор подспудно копилось, копилось и копилось, теперь взрывалось при встрече с неразумным зайчонком...

Заслышав издали топот обезумевшего стада и не дожидаясь, когда следом за топотом раздадутся вой и рев, я хотя и не очень поспешно, но все-таки поднимался с земли, подбирал свою сумку и на всякий случай почтительно отходил к березе, чтобы ненароком не оказаться на пути телушек, летевших за зайцем...

Зачем нужен был нашим телушкам этот маленький серенький заяц? Что он сделал плохого большим, сильным животным? За что эти животные хотели догнать и растоптать маленького зверька?..

Если бы на все эти вопросы смогли ответить мне сами телушки. Но разве узнаешь у них что-нибудь, разве получишь какой понятный ответ, если за всю свою жизнь несмышленые телушки только и научились произносить один-единственный нечленораздельный звук, не то «мы», не то «му»...

САМБО

Самбо — «САМозащита Без Оружия» — система борьбы, включающая ряд болевых приемов и позволяющая оказать успешное сопротивление нападению более сильного или вооруженного противника. Это наша отечественная система, объединяющая опыт спортивной борьбы народов, населяющих нашу страну.

В создании самбо большая заслуга принадлежит автору настоящей статьи А. А. Харлампиеву, разработавшему много учебных пособий по самбо, подготовившему большое число тренеров и выдающихся спортсменов-самбистов.

А. ХАРЛАМПИЕВ, заслуженный мастер спорта, заслуженный тренер СССР.

Самбо — чрезвычайно ценный по многообразию техники вид спорта. Он способствует воспитанию таких качеств, как сила, ловкость, гибкость, быстрота и выносливость. Кроме того, занятия самбо способствуют развитию всех морально-волевых качеств, памяти и творческого воображения.

Самбо имеет и оборонное значение.

Мир пока еще не идеален, и нужно уметь защититься от возможного нападения, не говоря уже о том, что незнание, как обуздать распоясавшегося хулигана, укрепляет в нем чувство безнаказанности. Сам собой напрашивается вывод, что знать приемы самозащиты не только полезно, но и важно для каждого гражданина: это — дело общественного значения.

Самбо состоит из двух отделов: спортивного — борьбы самбо — и боевого, который включает приемы самозащиты и специальные приемы.

Борьба самбо получила распространение в масштабах Советского Союза в конце 30-х годов, а в 1966 году была признана ФИЛА (Международная федерация спортивной борьбы) наравне с вольной и классической борьбой. Специальные приемы самбо преподаются разведчикам, десантникам, пограничникам и всем тем, кому это необходимо для несения соответствующей службы.

Что же касается приемов самозащиты, они, повторяем, необходимы каждому. Изучать их лучше параллельно с занятиями борьбой самбо, но можно изучать приемы самозащиты, занимаясь любым видом спорта.

Некоторые сомневаются: «не опасно ли преподавать приемы самозащиты широкой массе, ведь эти же приемы будут знать (в числе прочих) и хулиганы».

Излишнее беспокойство!

Хулигану не нужны приемы самозащиты, так как его цель — нападать, а не защищаться.

Предположим, что хулиган изучит приемы самозащиты. Как он будет их применять: на него, кроме такого же хулигана, никто не собирается и не будет нападать.

Изучение приемов самозащиты преследует и другие цели, например, уменьшить количество несчастных случаев. Ведь, не умея правильно защищаться, пострадавшие хватают в руки камень, палку и другие предметы, нанося хулигану тяжелую травму. Но жестокость, даже по отношению к хулигану, нам не к лицу.

Рекомендуемые приемы самозащиты рассчитаны лишь на обуздание хулигана.

В первом минимуме приемов самозащиты нужно научиться:

— освобождаться от захватов: рывками в определенных направлениях, безвредными нажимами на болевые точки, воздействиями на пальцы и кисти держащих рук;

— защищаться от ударов невооруженного: уходами, подставлением предплечий и захватами рук и ног;

— защищаться от ударов ножом или палкой: уходами, подставлением предплечий и захватами запястья рук с ножом или палкой;

— защищаться от огнестрельного оружия, наставленного в упор: уходами от линии выстрела и захватами кисти руки с оружием.

Однако, защитившись от захвата или удара хулигана, не нужно предполагать, что он одумается и прекратит нападение. Чаще бывает наоборот. Разъярившись от первой неудачи и думая, что это «случайность», хулиган, как правило, с еще большим ожесточением продолжит нападение. Всем известны случаи проявления этой дикой злобы — даже упавшего хулиганы продолжают бить ногами. Следовательно, чтобы избежать продолжения нападения после защиты, нужно тут же произвести сковывающий захват. Сковывающие захваты основаны на поворотах и перегибаниях суставов. Сами по себе они не вызывают боли, но хулиган, вырывающийся из этих захватов, будет испытывать боль, причем тем большую, чем сильнее он вырывается. Произведя захват, можно изъять у нападающего палку, нож или другое оружие.

Нужно постоянно помнить, что обучаетесь вы самозащите, а не нападению. Если

ние нападения, применить изученные приемы невозможно. Например: прием «защита от удара палкой» можно применить только в тех случаях, когда кто-то замахивается и бьет палкой. (В самозащите отсутствуют приемы, как отобрать палку, тросточку или зонтик у мирного прохожего.)

Приемы самозащиты многократно проверены жизненной практикой. Приведем некоторые примеры обоснования выгодности приемов самозащиты.

ПЕРВОЕ. Ударяющая часть тела на протяжении своего пути имеет различную силу в зависимости от скорости движения. Наименьшая скорость — в начале замаха, и в приемах самозащиты удар, как правило, задерживается на замахе.

ВТОРОЕ. Быстрота выполнения приемов самозащиты обеспечивается сложением движений нескольких частей тела. Например, от прямого удара ножом в живот защита складывается из шага влево, поворота туловища вправо и отбива левым предплечьем кисти нападающего вправо. Таким образом, уход влево от линии движения ножа происходит в три раза быстрее, чем в том случае, если бы нож отбивался только одной рукой.

ТРЕТЬЕ. Знание анатомии позволяет во многих приемах самозащиты достигать успеха с малыми затратами силы. Например: при дожимах кисти посредством натяжения сухожилий разгибателей крепко сжатые пальцы раскрываются весьма легко.

ЧЕТВЕРТОЕ. При конструировании приемов самозащиты правильное использование рычагов, образуемых частями тела нападающего и обороняющегося, позволяет намного увеличить вкладываемую в прием силу.

Защититься проще, если известно, с какой стороны последует нападение. Следите за замахом руки нападающего и на какой ноге находится вес его тела, откуда он достает оружие и как он его держит.

Чтобы изучать приемы самозащиты, подберите себе партнера, а лучше организуйте группу из 4—6 человек. Точно определите время для занятий, учитывая, что на одно занятие необходимо 40—50 минут. Заниматься нужно 2—3 раза в неделю. В начале каждого урока проводите общую разминку (8—10 минут), затем разделитесь на пары. В каждой паре «нападающий» делает три раза подряд точно обусловленное нападение. «Защищающийся» все три раза проводит изучаемый прием самозащиты. Затем партнеры меняются ролями. Так повторяется на протяжении всего времени, отведенного на изучение или совершенствование данного приема.

Приемы разучиваются без сопротивления. Движения должны быть плавными, без рывков и в начале изучения медленными. При ощущении, что вот-вот появится боль, необходимо дать сигнал — сказать «Есть!» или два раза похлопать свободной рукой по телу партнера. Партнер должен немедленно ослабить захват.

После усвоения всех деталей приема движения можно делать быстрее. Однако быстрота движения не должна сказываться на четкости.

Все приемы изучаются и совершенствуются на две стороны (вправо и влево). Защиты против оружия должны изучаться и совершенствоваться с соответствующими макетами оружия. На одном занятии лучше изучать только один новый прием и совершенствовать 2—3 уже изученных. Желательно во время занятия несколько раз меняться напарниками, чтобы иметь возможность опробовать приемы на партнерах разного телосложения. Через месяц занятий методы тренировок будут усложняться.

Любой захват в какой-то мере ограничивает подвижность захваченного и ослабляет его возможность защищаться. Этим пользуются хулиганы. Иногда один из них производит захват, а второй — наносит удар. Поэтому на первых занятиях нужно научиться быстро освобождаться от захватов.

ОСВОБОЖДЕНИЕ ОТ ЗАХВАТА ЗАПЯСТЬЯ



Рис. 1.

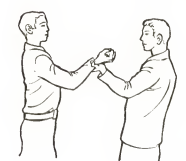


Рис. 2.



Рис 3.

Нападающий захватил ваше правое запястье снаружи своей левой рукой (рис. 1). Немного сгибая в локтевом суставе захваченную руку, сделайте ею дугообразное движение: на себя-влево-вверх, а затем вправо-вверх, в сторону ногтевой фаланги большого пальца нападающего — так, чтобы он начал отпускать вашу руку (рис. 2). Продолжая движение, упритесь большим пальцем левой руки в тыльную часть основания мизинца нападающего. Полностью освободив правую руку, ее большим пальцем упритесь в тыльную часть основания безымянного пальца. Оба ваших больших пальца должны быть рядом (рис. 3). Держа плечо и предплечье нападающего под углом 90 градусов, выкручивайте захваченную кисть вправо-наружн, направляя ее ладонь к земле. В случае опасности нападения сообщников хулигана продолжайте вращать и направлять захваченную кисть к земле и вправо — этим движением можно завалить нападающего на землю.

ОСВОБОЖДЕНИЕ ОТ ЗАХВАТА ЗАПЯСТЬЯ И ПЕРЕГИБАНИЕ ЛОКТЯ

Нападающий захватил ваше правое запястье снаружи так, что его мизинец оказался ниже других пальцев (рис. 4). Сделайте дугообразное движение правым предплечьем влево-вниз и затем вправо-вверх так, чтобы ваше запястье все время давило на большой палец нападающего (рис. 5).



Рис. 4.

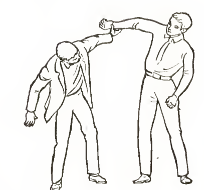


Рис. 5.

В тот момент, когда нападающий начнет отпускать захват, возьмите левой рукой снизу его запястье, быстро переместитесь вправо и, освободив правую руку захватите под мышку левую руку нападающего (рис. 6). Крепко зажимая захваченную ру-

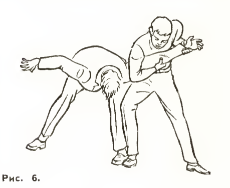


Рис. 6.

ку под мышкой, переведите ее кисть вперед-вверх с таким расчетом, чтобы локоть нападающего перегибался через вашу правую ладонь.

ОСВОБОЖДЕНИЕ ОТ ЗАХВАТА ЗА ГОРЛО

Нападающий захватил ваше горло спереди двумя кистями (рис. 7). Левой кистью захватите снизу запястье правой руки нападающего, а правой захватите сверху его правую кисть так, чтобы концом большого пальца можно было упереться в пястную кость большого пальца, а четырьмя — за-



Рис. 7.

хватить ребро ладони (рис. 8). Поверните захваченную руку вправо вокруг оси и захватите ее под левую подмышку. Дожимая кисть нападающего по естественному сгибу, перегибайте его локтевой сустав через вашу левую ладонь (рис. 9).

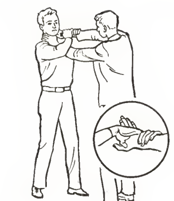


Рис. 8.

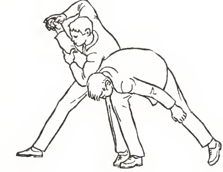


Рис. 9.

ЗАЩИТА ОТ УДАРА КУЛАКОМ СБОКУ

Нападающий наносит правым кулаком (в кулаке может быть и кастет) удар сбоку в лицо. Сделайте левой ногой шаг вперед-влево и подставьте левое предплечье навстречу ударяющей руке (рис. 10). Развернув левую ладонь кнаружи, обхватите пальцами предплечье нападающего. Сильным дугообразным движением левой руки влево-вниз, затем вправо опустите руку напада-

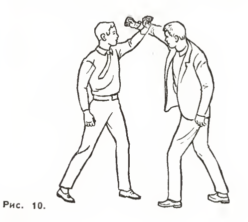
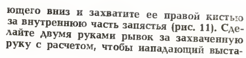


Рис. 10.



ющего вниз и захватите ее правой кистью за внутреннюю часть запястья (рис. 11). Сделайте двумя руками рывок за захваченную руку с расчетом, чтобы нападающий выста-

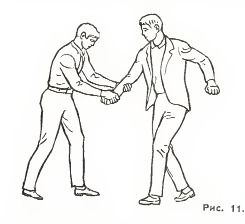


Рис. 11.

вил вперед правую ногу, и продолжайте правой рукой тянуть за запястье так, чтобы он перенес тяжесть тела на эту, выставленную ногу (рис. 12). Левой рукой обхватите сверху плечевую часть правой руки напа-



Рис. 12.



Рис. 13.

давшего и прижмите свою ладонь к груди. Левую ступню поставьте рядом с правой ступней нападавшего и, поворачивая его правую руку ладонью вверх-к себе, перегибайте ее в локтевом суставе через свое левое предплечье (рис. 13).

ЗАЩИТА ОТ УДАРОВ НОЖОМ

В зависимости от того, как нападающий держит нож, может последовать несколько вариантов опасных ударов. Если лезвие ножа, взятого за рукоятку, отходит от большого пальца (рис. 14), то удары ножом будут сбоку и снизу.

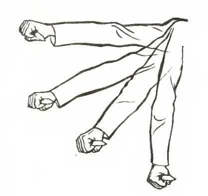


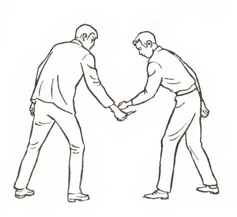
Рис. 14.

ЗАЩИТА ПРЕДПЛЕЧЬЕМ ОТ УДАРА НОЖОМ СНИЗУ

Нападающий наносит удар ножом снизу в живот. Сделайте левой ногой шаг вперед-влево, одновременно повернув туловище и левый носок вправо. Ударом предплечья левой руки сверху-вниз по предплечью нападающего остановите продвижение ножа (рис. 15). Обхватите двумя кистями кисть, держащую нож, и выкручивайте ее наружу, направляя ладонью к земле.



Рис. 15.



При выкручивании кисти плечо и предплечье правой руки нападающего должны находиться под углом в 90 градусов (рис. 16 и 16а).

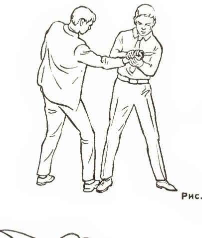


Рис. 16.



Рис. 16а.

ЗАЩИТА ПРЕДПЛЕЧЬЕМ ОТ УДАРА НОЖОМ СБОКУ

Нападающий правой рукой наносит удар ножом сбоку в шею. Сделайте левой ногой выпад вперед-влево и остановите левым предплечьем надвигающееся на вас предплечье (рис. 17). Правой кистью захватите правое запястье (с частью кисти) сверху



Рис. 17.

(рис. 18), предплечье — левой кистью снизу. Поверните захваченную руку внутрь, захватите ее под плечо (как описано в защите от захвата за горло). Перегибая локоть и дожимая кисть, заставьте нападающего отпустить нож (рис. 19).

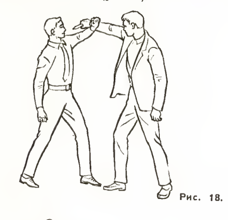


Рис. 18.



Рис. 19.

ЗАЩИТА ОТ УДАРА НОЖОМ СНИЗУ

Нападающий правой рукой заносит удар ножом снизу в живот. Сделайте шаг левой ногой назад, подберите живот и скрещенным предплечьем (рис. 20 — правое сверху) остановите надвигающееся на вас предплечье (рис. 21). Оттесняя левым предплечьем правое предплечье нападавшего, правой кистью потяните на себя плечевую часть (рис. 22). Продвигая левым предплечьем правое предплечье нападающего за его спину, захватите своей левой кистью его локтевой сустав (рис. 23). Поставьте левую ступню рядом с правой ступней нападающего и прижмите его к своей левой ноге. Нож отберите дожимом кисти по естественному сгибу (рис. 24).



Рис. 20.

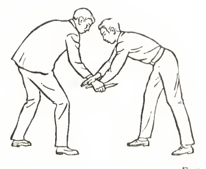


Рис. 21.



Рис. 22.



Рис. 23.



Рис. 24.

ЗАЩИТА ОТ УДАРА НОЖОМ СНИЗУ И ЗАГИБ РУКИ ЗА СПИНУ НЫРКОМ

Нападающий наносит правой рукой удар ножом снизу в живот. Сложите кисти с выпрямленными пальцами «вилкой», как указано на рис. 25. Правая кисть должна быть сверху. Сделайте правой ногой небольшой шаг назад, поймайте в «вилку» запястье надвигающейся руки и тут же, сжав пальцы, крепко его захватите (рис. 26). Отводя



Рис. 26.

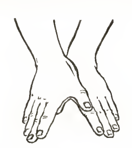


Рис. 25.

захваченную руку влево и поворачивая ее внутрь, сделайте шаг правой ногой вперед, поднырните под руку, поворачиваясь влево-кругом (рис. 27). Правой рукой загните руку противника за спину, а левой кистью захватите сверху-снаружи правый локоть противника и положите кисть его руки в локтевой сгиб левой руки. Дожимом кисти отберите нож (рис. 23, 24).

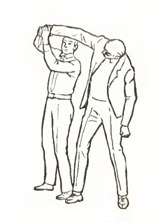


Рис. 27.



(Продолжение следует).

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ (см. стр. 64, 79)

«ПИРАМИДКА»

(см. № 8, стр. 106)

1—4—7п—2—10—6п—3п—9—11—5п—8—12. Буква «п» означает «перевернутый» Есть и другие варианты сборки.

НАЙДИТЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЬ

Фигура под номером 5: сумма пересекающихся отрезков по всем направлениям одинакова.

ПОД ПРЯМЫМ УГЛОМ

Заштрихованные площади равны: большой и маленький квадраты касаются в центре третьего.

КОРОТКИЙ МАРШРУТ

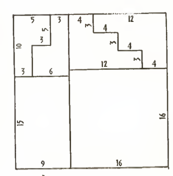
Из пункта А в пункт К можно доехать за 14 часов, если воспользоваться маршрутом А—Б—В—Ж—Г—И—З—К.

Из Е в Д за 12 часов по маршруту Е—Ж—В—Б—А—Д.

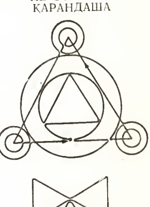
ЧИСЛОВОЙ РЕБУС

942 − 188 = 754
3 × 126 = 376
314 + 62 = 376

КВАДРАТЫ



НЕ ОТРЫВАЯ КАРАНДАША



ПОСТОЯННАЯ

ГЛАВА 6

Брэйд застыл на месте — отчасти от оглушительного удара трости, но больше потрясенный словами Энсона. Его рука непроизвольно потянулась назад, нащупывая ручку кресла, но поймала лишь воздух. Энсон продолжал уже спокойнее:

— Вы не можете отрицать, что ответственны за это, Брэйд.

— Кэп, я... я... — попытался что-то сказать Брэйд.

— Вы были его научным руководителем. Вы отвечали за все, сделанное им в лаборатории. Вы должны были знать каждый его шаг, каждый помысел. Вам следовало выбить из него дурь или вышвырнуть его, как это сделал Рейнк.

— Вы имеете в виду моральную ответственность? — Брэйд почувствовал слабость и в то же время колоссальное облегчение. Как будто моральная ответственность за юношу была совершенным пустяком. Он наконец нащупал кресло и сел.

— Послушайте, Кэп, но ведь профессор должен опекать своих аспирантов все же в каких-то определенных границах.

— Вы не дошли до этих границ! И я не виню в этом лично вас. Это лишь часть общего положения вещей. Исследования превратились в какую-то игру. Ученая степень стала чем-то вроде приза, которым награждают аспиранта за то, что он несколько лет торчит в лаборатории, а в это время профессор в своем кабинете составляет прошения о субсидиях. В мое время степень нужно было заработать. Аспиранту за это ничего не платили. Ничто так не обесценивает научную работу, как стремление добиться результата ради денег. Мои аспиранты работали над диссертацией до изнеможения, ради нее они умирали с голоду, и все же кое-кто из них так ее и не защитил. Но те, кому это удавалось, знали, что добились того, что нельзя купить. Ради этого стоило проливать кровь. Вы читали работы, которые мы выпускали?

— Вы же знаете, Кэп, что я их читал. Многие из них стали классическими,— с искренним уважением заверил Брэйд.

— Ха! — Энсон несколько смягчился.— А почему они, по-вашему, стали классическими? Потому что я направлял их. Когда было нужно, я приходил и в воскресенье, и — господь тому свидетель — так же поступали и они. Мне приходилось работать и ночами, и столько же работали и они. Я постоянно контролировал их. Я знал все их помыслы. Один раз в неделю каждый из моих аспирантов приносил копии своих записей, и я их просматривал вместе с ним, страница за страницей, слово за словом. А скажите-ка мне, что вы знаете о записях Ньюфелда?

— Меньше, должно быть, чем мне следовало бы знать,— пробормотал Брэйд. Он почувствовал себя неловко, но в то же время понимал, что Кэп Энсон впадал в крайности, и многое из сказанного им говорилось лишь для того, чтобы задеть Брэйда. Именно Энсон ввел в университете тетради с двойными листами, белыми и желтыми, с проложенной между ними копировальной бумагой. Мельчайшие детали всех экспериментов (в идеальном случае и все размышления) аспиранты записывали в тетради, а желтые копии отрывали по перфорированной линии и через определенные промежутки времени передавали научному руководителю. Брэйд также следовал этому правилу, как и большинство преподавателей, хотя и не со скрупулезностью Энсона. Но в конце концов Энсон — это уже человек-легенда... А сейчас просто старичок, с которым каждый обращался мягко, уважая его прошлое.

— Вы знали Ральфа, Кэп? — спросил Брэйд.

— Что? Нет. Я несколько раз проходил мимо него. Для меня он был просто одним из тех физико-химиков, которые болтаются в лаборатории органической химии.

— Вы что-нибудь знали о его работе?

— Я знаю, что он изучал кинетику, вот и все.

Брэйд был разочарован. Очевидно, некоммуникабельность Ральфа была абсолютной. Даже Кэп Энсон не смог сломить ее.

Весь этот разговор был как бы тенью былых дней, когда со всеми бедами в конечном счете обращались к Кэпу.

— Кэп, мне сказали странную вещь. Она мучает меня с самого утра. Мне сказали, что Ральф Ньюфелд ненавидел меня.

Кэп Энсон опять сел, вытянул ревматическую левую ногу и осторожно положил трость на край стола. Затем он спокойно произнес:

— Вполне возможно.

— Возможно, что ненавидел? Но почему же?

— А вы помните Кинского?

Брэйд, конечно, знал о Кинском. Из всех аспирантов Энсона Джозеф Кинский оказался самым лучшим. Он теперь работал в Висконсине и широко прославился благодаря осуществленному им синтезу тетрациклина и новым данным о механизме действия антибиотиков, полученным как косвенный результат исследования этого синтеза.

Продолжение. См. «Наука и жизнь» №№ 7, 8, 1971 г.

ДОЛЖНОСТЬ

А. АЗИМОВ

— Он был наилучшим. Абсолютно самым лучшим из моих ребят,— широко улыбнулся Энсон.— А вы полагаете, что Кинский не испытывал ко мне ненависти? Я знаю, бывали моменты, когда он готов был убить меня. Мы почти все время были с ним на ножах. Господи боже, Брэйд, я хотел бы, чтобы и вы ненавидели меня немного больше!

— Я вообще никогда не питал к вам ненависти, Кэп.

— Это, наверное, потому, что я с годами становился мягче и дряхлее, и поэтому мои аспиранты — хуже. Я возлагал на вас надежды, Брэйд...

Брэйд ощутил боль от такой формулировки. Энсон «возлагал» на него надежды. Теперь уже он их больше не возлагает.

Неожиданно Энсон спросил:

— Кстати, вы знаете, что Кинский навестит нас в понедельник? И я хочу, чтобы вы познакомились с ним. Коллеги по учебе все-таки.— Энсон тяжело поднялся, убрал письмо и взял в руку трость.— Я увижу вас завтра утром, Брэйд.

— Хорошо, Кэп, только не забывайте, пожалуйста, об этих лекциях по технике безопасности.

Оставшись один, Брэйд снова почувствовал тяжесть на душе. Энсон может сколько угодно говорить о ненависти со стороны аспирантов как о своего рода обряде посвящения в рыцари или свидетельстве выдающегося мастерства преподавателя, но ни один из этих доводов не был применим к Брэйду. Почему же Ральф должен был ненавидеть его? Или же Джип Мэкрис лгала? Или ошиблась? Как найти подтверждение ее словам? Кто может знать Ральфа достаточно хорошо, чтобы подтвердить или опровергнуть это? Брэйд его не знал, но, черт побери, были же люди, близкие к нему по совместной работе, его коллеги-аспиранты.

Он посмотрел на стенные часы. Еще не было одиннадцати. До обеда у него не было ничего важного. Определенно ничего такого, что могло бы сравниться по важности с этим.

Брэйд снял трубку и позвонил домой. Ответила Дорис, ее «алло» прозвучало нейтрально. Оно ничем не выдавало ее душевного состояния.

— Алло, Дорис! Все в порядке?

— Конечно. А как дела у тебя? Что нужно было профессору Литлби?

Он вкратце рассказал ей обо всем. Она слушала, не прерывая.

— Он не намекал, что это твоя вина?

— Нет. Но относился ко мне как к невольному соучастнику в преступлении. Это дурная слава для факультета, а поскольку Ральф — мой аспирант, следовательно, запачкан и я. По-моему, он хотел бы, чтобы мы не показывались у него завтра вечером.

— А по-моему, мы должны быть там,— сказала Дорис решительно.

— Я ему сказал, что мы придем.

После короткой паузы Дорис спросила:

— А как ты себя чувствуешь?

— Довольно странно. Я стал своего рода знаменитостью. Тебе следовало бы посмотреть на моих студентов на лекции. Я думаю, что ни один из них не слышал ни слова из того, что я говорил. На факультете вообще все ждали, что я или потеряю сознание, или выхвачу пистолет и начну стрелять, или еще что-нибудь в этом роде. Кэп Энсон представлял приятное исключение.

— Да? А что он сделал?

— Ничего. Это-то и было приятно. Он дождался, когда я кончу читать лекции, и начал говорить о своей книге. Сегодня это было единственным проблеском нормальности.

— Хорошо. Будь осторожен... И слушай, Лу, не играй в сыщики. Ты понял, что я хочу сказать?

— Понял. До свидания, Дорис.

Брэйд мрачно усмехнулся заключительному замечанию Дорис. Не играть в сыщики? Боже мой, если бы только он знал, как надо играть в эту игру!

Он опять снял трубку и попросил деканат.

— Мисс Мэкрис? Профессор Брэйд.

— Да, профессор Брэйд. Не могу ли я чем-нибудь помочь вам?

— Не можете ли вы дать мне номер домашнего телефона аспирантки Роберты Гудхью?

Голос Мэкрис стал оживленнее:

— Конечно, профессор Брэйд. Ее сегодня нет?

— По-моему, нет.

— Я надеюсь, что Роберта не заболела,— сказала она сочувственно.— Вы хотите, чтобы я позвонила ей вместо вас?

— Нет, просто дайте мне номер ее телефона, пожалуйста. Да, вот еще что, мисс Мэкрис...

— Слушаю вас, профессор Брэйд.

— Вы звонили Роберте, чтобы сообщить ей о случившемся?

— Да, звонила. А разве этого не следовало делать? Я думала, что ей нужно было сообщить об этом как товарищу Ральфа по учебе, ну, и...

— Понятно. Вы звонили Эмиту и Симпсону, другим его коллегам?

На этот раз возникла пауза, и когда мисс Мэкрис ответила, в ее голосе слышалось замешательство:

— Нет, профессор Брэйд, им я не звонила. Видите ли...

— Я вижу,— оборвал ее Брэйд.— Не беспокойтесь. Скажите мне телефон Роберты.

Он стал звонить Роберте. Гудки в трубке раздавались долго, но наконец ему ответил приглушенный голос.

— Роберта? Это профессор Брэйд.

— О, здравствуйте, профессор Брэйд! Только не пугайте меня, что сегодня утром был семинар, а я о нем забыла!

— Нет, ничего подобного, Роберта. Я звоню, чтобы узнать, как вы себя чувствуете.

— А! — Роберта молчала, и Брэйд представил себе, как она собирается с силами, чтобы ее ответ прозвучал как можно обычнее.

— Я чувствую себя хорошо. Я обязательно приду на лабораторные работы.

— Вы уверены, что сможете прийти?

— Вполне.

— Ну тогда, Роберта, если вы чувствуете себя хорошо, я хотел бы знать...— Он остановился, чтобы взглянуть на часы. Было без двадцати двенадцать, и ему было неудобно торопить ее. Черт возьми, из ведь она живет у самого университета и может дойти сюда за пять минут.— Я хотел спросить, не смогли бы вы прийти сюда к двенадцати часам?

Опять молчание.

— Если вы дадите мне пятнадцать минут, этого будет достаточно.

— Хорошо. А что вы скажете, если я предложу вам позавтракать вместе?

Молчание. Затем настороженный вопрос:

— Вы хотите о чем-нибудь поговорить со мной, профессор Брэйд?

Брэйд решил, что нет необходимости уклоняться от прямого ответа.

— Да, Роберта.

— Относительно моих исследований?

— Нет, о личных делах.

— Я приду, профессор.

Брэйд посмотрел послеобеденное расписание занятий. Лабораторные работы будут посвящены, конечно, альдегидам и кетонам. Подготовлен опыт по получению серебряного зеркала — один из бесполезных, но эффектных экспериментов, которые предназначены для поддержания интереса у студентов. Кроме того, будет проводиться реакция получения сульфита, не вызывающая никаких практических затруднений, за исключением промывки осадка. В этой реакции применяется эфир, который легко воспламеняется. Но сегодня в опытах открытый огонь не нужен, а чтобы студенты не вздумали закурить в лаборатории, их заранее строго-настрого предупредили, что первое же нарушение правил техники безопасности повлечет за собой как наказание запрещение слушать этот курс.

Роберта тихо постучала в дверь и вошла в кабинет. Она была невысокого роста, покрой пальто оранжево-розового цвета подчеркивал коренастость ее фигуры. Волосы у нее были черные. Брэйд, кажется, не замечал этого раньше, но сейчас обратил внимание, что у нее небольшие усики, а на щеках тянется реденькая полоска волос. Она не была некрасивой, но ее нельзя было назвать и хорошенькой.

Брэйд улыбнулся и сказал несколько официально:

— Вы не будете возражать, если мы отправимся в Риверсайд-Инн? Мы поедем на моей машине, и к часу я вас привезу обратно.

Ресторан Риверсайд-Инн был полон, но им удалось найти столик на двоих с видом на реку и на шоссе, тянувшееся вдоль берега. (Природа, не оттесненная техникой, с каждым годом встречается все реже.)

Они заказали еду.

— Мне кажется, что случившееся вчера ужасно удручает вас,— сказал Брэйд.

Роберта крошила булочку и смотрела на четыре потока беспрерывно мчавшихся автомобилей. Она тихо ответила:

— Да.

— У меня возникла... мысль (он не знал, как выразить это), что вы были... дружны с Ральфом.

Роберта взглянула на Брэйда, и неожиданно ее глаза наполнились слезами.

— Мы должны были пожениться, как только он защитит диссертацию.

ГЛАВА 7

Пришла официантка и подала телячью котлету Брэйду, салат с яйцом Роберте и по чашке кофе и сливочнику обоим. Благодаря этому неожиданному перерыву в разговоре, Брэйд справился с неловкостью.

— Ради бога, извините меня, Роберта! Я не имел ни малейшего представления о ваших взаимоотношениях с Ральфом... Вам, наверное, не следовало приходить сюда. Я не знал...

— Нет, ничего. Так даже лучше. Хуже, если бы я осталась дома. Вы хотите поговорить со мной о Ральфе?

Брэйд лихорадочно пытался найти ответ на этот неожиданный своей прямолинейностью вопрос.

— Не сочтите меня за чудовище, но сейчас необходимо решить, что делать дальше с его исследованиями. Конечно, в подобных обстоятельствах...

Роберта нахмурилась.

— Разве вы собираетесь продолжить работу, которой он занимался?

— Вряд ли есть необходимость обсуждать это именно сейчас, Роберта. Поговорим лучше в другой раз.

«Как это глупо,— с тоской подумал Брэйд,— что приходится втягивать девушку в разговор о ее женихе, с момента смерти которого не прошло еще и суток..!» Но откуда ему было знать, что они любили друг друга?

Роберта пристально посмотрела на него.

— Мне кажется, профессор, что он не нравился вам.

Брэйд вздрогнул. Неужели она прочла это в его встревоженном взгляде? Он поспешил ответить:

— Нет, это неправда. Я был о нем высокого мнения.

— Благодарю вас за эти слова, но я считала, что вы его не любили. Я знаю, что он нравился очень немногим, и могу понять, почему.

Попробовав салат, она отодвинула его и вновь принялась крошить булочку.

— Он был человеком со странностями, он всегда был настороже. Нужно было потратить много времени, чтобы продраться сквозь его колючки, но когда это удавалось, то становилось ясно, что он очень славный человек. Чувствительный. Нежный.

Некоторое время Роберта молчала.

— Вчера я провела почти весь вечер с его матерью. Несчастная женщина! О, как все это могло случиться?! Просто не верится, что он мог совершить такую глупость...

Брэйд скороговоркой спросил:

— А у него есть еще какие-нибудь родственники, кроме матери?

— Нет. Они с матерью случайно остались в живых после ужасной трагедии. Он никогда не рассказывал мне подробностей, но ведь нам они и не нужны? Его отца убили, у него была еще старшая сестра, которую тоже убили, не знаю, каким образом... Он боялся всего на свете. Жизнь в Америке для него была нелегкой: чужая страна, чужой язык. Мне кажется, он был слишком травмирован и напуган, чтобы кому-либо довериться, чтобы верить в чьи-то добрые намерения. Вы понимаете, что я хочу сказать?

— Думаю, что понимаю, Роберта.

— И это был замкнутый круг. Поскольку он не мог избавиться от своей настороженности и не доверял людям, они становились к нему безжалостными и жестокими. И вот тогда-то он начинал вытворять глупости. Ему трудно работалось бок о бок с другим аспирантом: он всегда боялся, что тот что-нибудь отнимет у него. Когда Ральфу казалось, что другой аспирант взял пробирку, вымытую им самим, он впадал в неистовство и налетал на него. Конечно, это было неразумно, но ведь вы понимаете, почему он не мог поступить иначе. А пытался ли понять это профессор Рейнк? Он просто выгнал его. Ральф снова оказался отверженным и еще больше ушел в себя.

— Следовательно, он ненавидел и меня, не так ли, Роберта?

Она насторожилась. Ее голос стал резким:

— Кто вам сказал об этом?

— Я просто предполагаю.

— Это вам Джин Мэкрис сказала, не правда ли?

— Но почему вы так считаете? — несколько неловко возразил Брэйд.

Роберта раздула ноздри и сжала рот. Потом она глубоко вздохнула.

— Теперь это не имеет никакого значения. Вы тоже можете знать... Ральф один или два раза встречался с ней до того, как мы подружились. Она жаждала мести. Вчера вечером она позвонила мне. Я поняла, что она радуется его смерти и тому, что может сообщить мне об этом.

Роберта говорила со сдерживаемой яростью, что вызвало у Брэйда беспокойство. Смерть Ральфа как бы подняла грязь со дна тихой университетской заводи, и она стала теперь похожей на другие участки мутной реки жизни.

— Следовательно, вы не думаете, что у Ральфа была какая-то причина ненавидеть меня?

— Никакой причины не было. Он никогда со мной об этом не говорил. Правда... если только в самом начале...

— Да?

— Он не верил в свои силы. Профессор Рейнк вышвырнул его, и Ральф стал считать себя неудачником. Он убедил себя, что не подходит для аспирантуры. Возможно, что при встрече с Джин Мэкрис он рассказал ей об этом. Наверное, так и было. Однажды она позвонила Ральфу — уже после того, как он перестал с ней встречаться,— и намекнула, что может устроить ему неприятности, если расскажет, как Ральф к вам относится. Ральф с горечью передал мне ее слова... Она дождалась, когда он умрет, и теперь... Она не оставила в покое даже мертвого. Роберта всхлипнула.

Брэйд отодвинул тарелку с остатками котлеты, выпил кофе и подал знак официантке выписать счет.

— Вы бы попили кофе, Роберта,— посоветовал Брэйд,— не расстраивайтесь из-за наших взаимоотношений. Мы вполне ладили, даже если он и не симпатизировал мне. Я считаю, что теперь вы мне все разъяснили.

У него возникло сильное желание погладить ее по руке, но он удержался.

Роберта стала прихлебывать кофе. Официантка принесла счет.

Когда они ехали обратно в университет, Брэйд спросил:

— Роберта, Ральф купил вам обручальное кольцо?

Она напряженно глядела перед собой, с болезненной сосредоточенностью наблюдала за дорогой, но вряд ли видела что-нибудь.

— Нет, он не мог позволить себе этого. Его мать работала, чтобы платить за его обучение. Знаете этих западноевропейских матерей? Они идут на любую жертву, чтобы сделать сына ученым. А что теперь ей осталось!

— Вы назначили день вашей свадьбы?

— Нет. Просто мы решили пожениться сразу после того, как он защитит диссертацию.

— А его мать знала?

— Она знала, что мы встречаемся. По-моему, я ей нравилась. Но я не думаю, чтобы он говорил матери о женитьбе. Она бы не одобрила этого. Наверное, она полагала, что, защитив диссертацию, Ральф сможет подыскать себе лучшую партию.

Они въехали на территорию университета.

Брзйд зашел в лабораторию. Все шло спокойно. Даже Джеральду Корвину — студенту, с которым всегда случались какие-нибудь происшествия,— видимо, посчастливилось не найти осколка стекла, о который он мог бы порезаться. Джеральд был сейчас занят тем, что внимательно разглядывал пробирку, довольный зеркальным блеском ее стенок. (Поскольку по лабораторным работам Джеральд был самым отстающим студентом, можно было наверняка сказать заранее, что именно у него получится самое лучшее зеркало.) Брзйд продемонстрировал его пробирку тем, более старательным студентам, которые, несмотря на свои тщательные манипуляции, не получили ничего, кроме черновато-серого осадка на дне пробирки.

Затем он некоторое время провел в канцелярии факультета, просматривая характеристики Ральфа Ньюфелда. Брзйд чувствовал себя неловко под устремленным на него взглядом Джин Мэкрис и поймал себя на том, что просматривает карточки слишком поспешно. Ничего заслуживающего внимания он в них не нашел.

С тяжелым сердцем Брзйд вернулся в кабинет и начал набрасывать темы будущих лекций по технике безопасности. Существовали определенные темы, которые, несомненно, следовало включить в план: правила пользования вытяжным шкафом; правила обращения с баллонами сжатого газа; использование проволочных сеток; сгибание трубок; методы, применяемые при перегонке воспламеняющихся растворителей.

Затем следовало заново изложить правила пользования пипетками. Когда Брзйд учился сам, пипетку брали в рот, чтобы подсосать раствор точно до метки. Делать это было неприятно и рискованно: в случае неосторожного вдоха порция раствора попадала прямо в рот, а раствор мог быть небезопасным. Ни одного семестра не проходило без того, чтобы по крайней мере один студент не набрал полный рот раствора едкого натра.

Теперь же аспиранты почти всегда пользуются резиновой грушей, снабженной специальным выхлопным клапаном, позволяющим прекращать всасывание в нужный момент. Трудности возникали из-за того, что факультет не решался израсходовать лишнюю сотню долларов на такое же оборудование и для студенческих лабораторий.

Пока он писал, мысли его неожиданно переключились на другое, и он устремил взгляд в пространство. Итак, в Ральфа были влюблены две девушки. Может быть, здесь надо искать мотивы преступления? Бывало же, что подобные ситуации разрешались трагически.

На какую-то долю секунды Брзйд почувствовал всю силу ненависти, переполнявшей Джин Мэкрис. Брзйд горько усмехнулся. По необходимости он стал не только детективом, но и психологом? Вопрос заключался в том, могла ли эта ненависть толкнуть на убийство. А если да, то была ли Мэкрис способна совершить его и именно таким способом? Достаточны ли были ее познания в химии, чтобы она могла рискнуть заменить один реактив другим? Возможно, что она слушала университетский курс химии. (Есть ли у нее вообще высшее образование? Необходимо выяснить и это.)

А что в связи с этим можно сказать о самой Роберте? Если молодой человек оставил одну девушку, то он может бросить и другую. Тогда, рассуждая логически, следует предположить, что брошенная Роберта способна впасть в такую же ярость, как и Джин Мэкрис, только она будет лучше вооружена профессионально.

Да способен ли юноша, столь подозрительный и мнительный, долго оставаться с девушкой, как бы она его ни любила? Сколько потребуется времени на то, чтобы мелкие случаи непонимания (истинные или мнимые — это не играет роли) переросли в его мрачном и одиноком сердце в мучительное недоверие и неприязнь?

Ральф не дарил Роберте обручального кольца. Он никому не говорил о том, что собирается жениться, не поделился даже с матерью. Нет никаких объективных свидетельств, подтверждающих его намерение жениться на Роберте. Значит, не было ничего, кроме его обещания?

Господи боже, а что, если на сцене появилась еще одна девушка и ревность толкнула Роберту на преступление?

Но каким образом, черт возьми, он, Брзйд, собирается доказать все это? Его теории великолепны, он может разработать их еще десяток. Ведь такова его профессия. Да, он знал, как проверить ту или иную химическую теорию. Но он не имел ни малейшего представления о прозаической механике получения доказательств при уголовных расследованиях.

Ему надоело хождение по замкнутому кругу. Он посмотрел на часы. Было уже более четырех.

Двадцать четыре часа назад он собирался домой, чтобы успеть к назначенной на пять часов встрече с Кэпом Энсоном. Он получил бы от старика рукопись, выпил с ним по аперитиву, затем обсудил один-два вопроса и, возможно, пригласил бы его остаться поужинать. Но Брзйд зашел в лабораторию Ральфа, чтобы взять немного титрованного раствора кислоты и, как обычно, распрощаться с ним в конце дня (еще одна из тех мелких привычек, которые он перенял у Кэпа Энсона в свое время) — и вот все это началось.

Сейчас он опять собирается домой, с тяжелым грузом на сердце. Рукопись Энсона все еще не прочитана. Он так и не вынул ее из портфеля. Его последняя установка даже не разобрана и продолжает стоять в личной лаборатории Брзйда, покрываясь пылью.

Все пошло кувырком.

Приближался конец недели. Брзйд устало обвел глазами кабинет, выбирая, что бы лучше взять с собой. Дорис неодобрительно относилась к его привычке приносить домой статьи, журналы и всякую всячину (все то, что Брзйд называл «воскресными мелочами»), но фактически любой преподаватель, если он занимается служебными делами

только в рабочие часы, начинает отставать от науки.

Брэйд вздохнул. У него сегодня не было никакого настроения брать что-либо домой. В его портфеле уже лежала рукопись Кэпа Энсона, которую он должен прочесть. Завтра придет Энсон, Джинни нужно будет сводить в зоосад, а вечером идти к Литлби. В воскресенье же он вполне может свалиться от усталости. А впереди тяжелая неделя.

Итак, ничего, кроме рукописи. Резко захлопнув портфель, Брэйд перекинул плащ через руку и взял шляпу. Повернувшись к двери, он вздрогнул от неожиданности, заметив сквозь матовое стекло в двери неясный силуэт. Тут же раздался стук.

Это не был кто-либо из аспирантов или преподавателей. Даже по общим очертаниям фигуры он мог бы узнать их.

Чувствуя нарастающее беспокойство, Брэйд открыл дверь. В кабинет вошел толстощекий мужчина, который, широко улыбаясь, весело произнес:

— Хелло, проф! Вы не помните меня?

Брэйд сразу же узнал голос: конечно, это вчерашний детектив, Джек Доуни.

ГЛАВА 8

Брэйд уронил шляпу и нагнулся, чтобы поднять ее. Он почувствовал, что кровь у него прилила к лицу. Но Доуни лишь вежливо улыбался. Ритмично работая челюстями, детектив жевал резинку. Брэйд спросил:

— Не могу ли я чем-нибудь быть полезным вам, мистер Доуни? Как видите, я все же помню вас!

— Нет. Это я могу быть вам полезным.

Доуни засунул руку во внутренний карман пиджака и вынул ключ.

— Вы просили меня возвратить его вам. Я подумал, что лучше мне самому принести его. Это ключ того парнишки, от его лаборатории.

— О! — воскликнул Брэйд с облегчением.— Конечно!— Он вспомнил, что просил вернуть ему ключ, и со стороны детектива было вполне естественным выполнить эту просьбу.

— Благодарю вас.

— У парнишки из родни только одна мать, вы знаете? — сказал Доуни, спокойно рассматривая кабинет Брэйда.

Брэйд, все еще держа шляпу в руках, стоял около двери, с нетерпением ожидая, когда можно будет выйти.

— Да, теперь я знаю.

— Я ходил к ней вчера вечером, чтобы осторожно сообщить дурную весть. Такова отвратительная сторона моей работы. Нашел ее в плохом состоянии. Она уже знала.

— Да?

— С ней была девушка. Другая ваша аспирантка.

— Роберта Гудхью? (Рассказывая Брэйду, что была у матери Ральфа, Роберта ничего не сказала о Доуни.)

— Да. Это она сообщила матери. Я спросил девушку, откуда она узнала новость. Та сказала, что кто-то позвонил ей.

— Это сделала секретарь факультета. Она решила, что следует поставить в известность Роберту.

— Тяжело.— Доуни покачал головой, все еще не намереваясь уйти с дороги.— Это ваш кабинет, проф?

— Да, мой.

— Очень симпатичный. И этот стол хорош. Я бы согласился иметь такой стол в своей мастерской. Вы любите мастерить сами что-нибудь?

— Боюсь, что нет.

— Я слышал, что профессора и люди вроде них в наши дни вовсю увлекаются этим. Знаете, делают сами себе мебель, занимаются туризмом и тому подобное.

Брэйд кивнул, стараясь не выказать нетерпения.

— Эге, а ведь я задерживаю вас после конца работы? Вы всегда уходите в это время?

— Фактически я сам распоряжаюсь своим временем. Иногда задерживаюсь здесь до полуночи, а иногда ухожу в полдень. Это зависит от расписания и от самочувствия.

— Вот это да! — воскликнул детектив с искренним восхищением.— Так должно бы быть на любой работе. А вчера вы ушли поздно?

— Нет, не поздно. Я уже собирался домой, когда обнаружил... тело.

— А сегодня похоже на то, что я вас задерживаю. Ладно, не буду.— Доуни наконец не спеша освободил проход.

— Ничего, не беспокойтесь,— натянуто ответил Брэйд и вышел вслед за Доуни в коридор, заперев дверь. Ключ Ньюфелда он нацепил на кольцо для ключей.

Доуни наблюдал за ним.

— Здесь у вас на кольце что-то вроде отмычки, правильно?

Этот вопрос вызвал у Брэйда раздражение, и он поспешно убрал ключи.

— Мне случается приходить в здание в любое время.

— О, конечно! Подходит ко всем лабораториям?

— К тем, в которых не установлены специальные замки. Я полагаю, что у большинства преподавателей есть такие отмычки.

— Понимаю! — Доуни улыбнулся и кивнул, продолжая жевать резинку.

По дороге домой Брэйд бесплодно спорил сам с собой. Итак, полицейский пришел опять. У него был законный повод: его сюда привела просьба самого Брэйда. И его вопросы были совершенно обычными: он не проявил никакой враждебности или подозрительности, да и что могло их вызвать?

И все же зачем было задавать вопросы о том, в какое время Брэйд уходит домой? Почему он заинтересовался отмычкой? И как это ему удалось так быстро ее заметить? А не искал ли он ее?

К чему создавать себе новые неприятности? Брэйд заставил себя не думать обо всем этом.

С учетом всех печальных обстоятельств ужин прошел исключительно хорошо. Джинни уже знала о происшествии (о нем все-таки передавали в хронике новостей). Но все попытки заговорить на эту тему родители решительно пресекали. От возбуждения она ела без капризов и критических замечаний, что привело в хорошее настроение Дорис, а это, в свою очередь, несколько ослабило тревожные опасения, как обручами сжимавшие сердце Брэйда.

Мир царил и за десертом и в тоне заключительного (и неизбежного) распоряжения Дорис о том, чтобы Джинни перенесла поле своей деятельности наверх, приняла ванну и легла спать.

— И чтобы я не слышала, что телевизор включен после девяти часов, Вирджиния,— сказала Дорис.

Джинни перегнулась через перила, ее живые карие глаза сверкали.

— Эй, папа, не забудь, что мы завтра собираемся пойти в зоопарк!

— Не обращайся к отцу со своим «эй»,— вмешалась Дорис.— Это будет зависеть от твоего поведения сегодня вечером. Если ты будешь баловаться, то завтра никуда не пойдешь.

— Ну, конечно, не буду! Мы ведь идем, папочка?

Брэйд не мог не ответить утвердительно.

— Только если не будет дождя,— добавил он.

Некоторое время спустя Брэйд заметил:

— На самом-то деле я не совсем уверен, что смогу пойти, Дорис.

— Что? — откликнулась Дорис с кухни, выключив посудомойку. Она вошла в гостиную и переспросила: — Что ты сказал?

— Я сказал, что не знаю, смогу ли завтра пойти с Джинни в зоопарк.

— Почему?

— Придет Кэп Энсон.

Дорис нахмурилась и сняла фартук.

— А зачем было назначать встречу?

— Очень просто: он сказал, что придет, а я не смог отказать ему. Ты знаешь, какой он.

— Я знаю. Но знать — это еще не означает потакать прихотям. Это его книга, а не твоя. Зачем тебе-то убивать на нее время?

— Потому что когда она будет закончена, то будет хорошей книгой, очень важной книгой. Говоря откровенно, я даже немного горжусь тем, что могу помочь ему.

— Хорошо. Но ему следовало бы прийти в какое-нибудь другое время.

— Дорис, я и так уже дважды подводил его.

Дорис пожала плечами и начала перелистывать программу телепередач.

— Вряд ли для него это было трагедией. Он отдал свой материал Вирджинии.

— Я знаю. Но он наверняка был этим страшно огорчен и возмущен. Он считает непунктуальность личным оскорблением.

— Он выглядел совершенно обычно. Я видела его через дверь, когда он передавал Джинни конверт... Тебе все-таки придется пойти с Вирджинией. Она ждала этого всю неделю. И, пожалуйста, не говори, чтобы я пошла. У меня накопилась целая гора стирки, которую я и так очень долго откладывала.

— Хорошо, я вечером позвоню Кэпу и предложу ему прийти в девять часов. Нет никакого смысла выходить с Джинни раньше одиннадцати: будет еще слишком холодно.

Дорис не дала на его слова прямого ответа. Она включила телевизор и сказала устало:

— Опять этот надоевший мюзикл!

— А что идет по другим программам?

— О боже! Баскетбольные соревнования, выступление проповедника-евангелиста и старый фильм, который я уже видела.

Она села, взяв вязанье, и с несчастным видом устремила взор на экран телевизора. Она не вязала. Брэйд был уверен, что она не следила и за происходящим на экране.

Наконец Дорис заговорила, очевидно, рассерженная сама на себя за то, что не могла дольше игнорировать этой темы:

— Есть что-нибудь новое о Ральфе?

Брэйд поднял голову от рукописи Энсона.

— Сегодня ко мне заходил детектив.

— Что?! — Она резко отвернулась от телевизора.

— Просто для того, чтобы отдать мне ключ от лаборатории — тот, который был у Ральфа. Но я немного понервничал оттого, как он рассматривал кабинет.

— Он что-нибудь сказал?

— Если ты имеешь в виду, сказал ли он мне что-нибудь о случае с Ральфом, то нет.

— Ну, а в таком случае не собираешься ли и ты также забыть об этом? Ты не можешь оставить все это в покое?

— Даже если было убийство?

— С этим уже покончено! Один довольно неприятный парень умер. Ты его не воскресишь.

— Нет, с этим совсем еще не покончено. Есть девушка, которая, очевидно, любила его и собиралась выйти за него замуж. Есть мать, которая, насколько мне известно, пережила не одну трагедию в своей жизни и которая многое перенесла, чтобы дать ему образование...

— Если ты попадешь в неприятность, им от этого легче не будет.

— Я и так уже попал в неприятность. Весь день я только и думаю о том, как выпутаться из нее.

— Но ведь никто, кроме тебя, не подозревает убийства.

— А сколько времени будет так продолжаться? Сегодня одна особа интересовалась, как это Ральф мог принять цианид натрия за ацетат? Правда, она находилась в состоянии довольно сильного шока, но в конце концов, успокоившись, она может начать серьезно интересоваться этим обстоятельством. Затем, наконец, кто-нибудь обратится в полицию. Ты хочешь, чтобы над нашими головами всегда висел этот дамоклов меч?

Он положил лист рукописи, который держал в руке:

— Послушай, Дорис!

— Что?

— Давай подробно обсудим все вместе. Может быть, ты заметишь что-нибудь такое, чего не вижу я. Ради бога, может быть, вместе мы найдем какой-нибудь выход.

Дорис склонила голову над нетронутым вязаньем.

— Хорошо, если тебе надо выговориться, говори.

— Я думал, что мне следует изложить все по порядку на бумаге. Это, как ты знаешь, всегда было моим первым побуждением. Составлять планы. Быть методичным. Но потом я подумал: а что, если кто-нибудь найдет мой черновик, или обрывки бумаги в мусорной корзине, или же пепел и станет интересоваться, что я сжигал? Мне хочется объяснить тебе, в каком неопределенном положении я нахожусь в настоящее время. Это... это невыносимо...

Прежде всего, если мы допустим, что произошло убийство, то придется решить, кто его совершил. Я говорил тебе вчера вечером, что убийца должен хорошо знать химию, а также методику проводимых Ральфом исследований. Поэтому в первую голову подозрение падает на меня, но если меня все же не принимать во внимание, кто же все-таки мог быть убийцей? Есть другой человек, который имеет доступ в лабораторию Ральфа, а также может непрестанно наблюдать за его работой.

— Кто это?

— Грегори Симпсон, аспирант и напарник Ральфа по лаборатории. Он говорит, что никогда не обмолвился с Ральфом ни словом, и, возможно, это правда. Но все же Симпсон мог наблюдать за тем, что делал Ральф. Возможно, он видел, как Ральф готовил колбы с ацетатом и убирал их в свой шкаф. Никто другой не имел такой замечательной возможности, однако другие — аспирант Чарли Эмит, любой студент или даже Кэп Эисон,— все, кто бывает в этом крыле здания, могли видеть то же самое. Далее, теоретически возможно, что кто-нибудь зашел в лабораторию в отсутствие Ральфа, просмотрел его записи и узнал из них достаточно для того, чтобы разработать план убийства. Но ты понимаешь, все это одни предположения. Что же касается метода совершения убийства, он изобличает меня скорее, чем кого-либо другого. Симпсон занимает не очень близкое от меня второе место.

— Почему? Мне кажется, что его можно подозревать не меньше, чем тебя.

— Ему только двадцать два года, и у него нет никакого мотива.

— Нет никакого мотива, о котором ты знаешь, но ты не господь бог. По правде говоря, у тебя тоже нет никакого мотива.

— Вот в связи с этим-то кое-что и беспокоит меня. Теперь, когда Ральф мертв, а я задаю людям всякие вопросы...

Дорис моментально нахмурилась.

— А почему ты задаешь вопросы, Лу? Это самое худшее, что ты можешь делать.

— Я очень осторожен. Да мне и так рассказывают всякую всячину без моих вопросов. Во всяком случае, Ральф, по-видимому, не любил меня, или боялся, или и то и другое вместе, в этом не совсем уверен.

— А почему он мог не любить тебя?

— Очевидно, у него легко возникала неприязнь к людям. Но дело не в этом. Полицейские всегда найдут мотив преступления, если он им нужен. Они могут сказать, что я много сделал для парня, а он проявил неблагодарность. Вот в припадке гнева я его и убил.

— Но это — безумие!

— Может быть, полиция и сочтет меня безумным. Иногда я выходил из себя. Известно, что я кричал на студентов, когда они вытворяли какую-нибудь исключительную глупость. Все знают, что иногда я теряю самообладание.

— А с кем этого не бывает! Брось, Лу, здесь должны быть более основательные мотивы.

— Есть еще один человек. Джин Мэкрис.

— О! А какой у нее мог быть «мотив» убить Ральфа?

Брэйд рассказал.

— Как видно, ваш университет представляет собой какую-то сексуальную преисподнюю в миниатюре.

Брэйд пожал плечами.

— Может быть, и так. Во всяком случае, даже если у Джин Мэкрис и были основания, у нее нет достаточных знаний.

— А много ли нужно знать, чтобы переменить какие-то порошки?

— Здесь нужно не только знать, но и быть уверенным. Мне кажется, что нехимик просто побоялся бы иметь дело с цианистым натрием: а вдруг яд проникнет сквозь кончики пальцев? Вот у Роберты мог быть и мотив, если он собирался бросить ее, хотя у нас нет никаких оснований думать так. И к тому же она химик.

— Конечно,— продолжал Брэйд устало,— есть такие побудительные причины, которых мы и знать не можем. Рэйнк, несомненно, испытывал сильную неприязнь к парню. Но насколько сильную? Ведь, слава богу, людей не убивают только из-за того, что они нам не нравятся, или даже из-за того, что мы не выносим их.

— Чепуха! — воскликнула Дорис.— Не отметай людей слишком легко и не оставляй в качестве подозреваемого только одного себя. Возможно, что большинство убийств в мире совершается из-за ерунды. Я уверена в этом.

— Ну, что ты говоришь, Дорис! Опомнись.

— Не старайся от меня отделаться, Лу. Я знаю, что говорю.— Она дернула нитку и принялась вязать в бешеном темпе.— Послушай, Лу, ты мог бы включить еще одного человека в список тех, кому не нравился Ральф Ньюфелд, человека, чья неприязнь возникла вследствие самого незначительного инцидента, и который тем не менее с удовольствием мог убить его.

Брэйд был поражен:

— Кто же это?

Дорис с ожесточением дернула запутавшуюся в клубке нитку:

— Я!

Перевод В. НОВИКОВА

Продолжение следует.

Ни доски, ни фигур не потребуется вам для разыгрывания партий, помещаемых в этом разделе. Достаточно иметь перед собой журнал: здесь приводятся позиции, возникшие в партии после каждых 3—4 ходов.

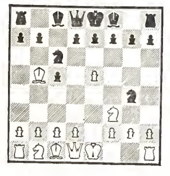
Комментирует гроссмейстер Ратмир ХОЛМОВ.

Партия № 1
Р. ХОЛМОВ — П. КЕРЕС
(XXVI первенство СССР, Тбилиси, 1959 г.)

1. e2—e4 c7—c5
2. Kg1—f3 Kb8—c6
3. Cf1—b5 ...

Белые уклоняются от хорошо изученных продолжений сицилианской защиты и избирают вариант, дающий простор для самостоятельного творчества.

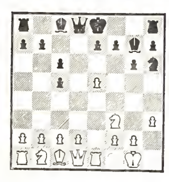
3. ... Kg8—f6
4. e4—e5 Kf6—g4



5. Cb5 : c6 d7 : c6
6. 0 — 0 g7—g6

Черные намереваются после вывода чернопольного слона осуществить маневр Kg4—h6—f5, беря под контроль центральные поля.

7. Лf1—e1 Cf8—g7
8. h2—h3 Kg4—h6

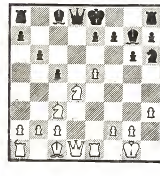


9. Kb1—c3 b7—b6?

Первопричина дальнейших затруднений черных. Следовало играть 9...Kf5!, приводя свой план в исполнение.

10. d2—d4! c5 : d4
11. Kf3 : d4 c6—c5?

Лучше было 11... Cb7. После хода в партии белые эффектными и неожиданными ходами прочно захватывают инициативу.



12. Kd4—c6!! ...

Ошеломляющий ход! Конь как будто добровольно идет туда, откуда нет возврата.

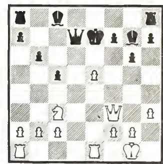
12. ... Фd8—d7

После 12 ...Ф : d1 13. Л :d1 Cb7 14. Kb5! C : c6 15. Kc7+ Kpf8 16. K : a8 белые выигрывают, так как нельзя взять коня из-за мата. Однако и ход в партии предоставляет белым новые возможности.

13. Kc6 : e7!! Kpe8 : e7

Не облегчало положения черных и 13 ..Ф : d1 14 Л : d1 Kp : e7 15. Cg5+ Kpe6 16. Лd6+ Kpf5 17. f4. После 13 .. Ф : e7 14. Kd5 Фd8 15. Kf6+ C : f6 16. ef+ Ce6 17. C : h6 Ф : d1 18. Лa : d1, позиция черных также достаточно тяжелая, так как невозможны дальнейшие упрощения: 18 ...Лd8? 19. Л : d8+Kp : d8 20. Л : e6! fe 21. Cg7!! и белые выигрывают — ладья попадает под удар пешки.

14. Cc1 : h6 Cg7 : h6
15. Фd1—f3 Ch6—g7!



16. Kc3—d5+! ...

Ошибкой было бы 16. Ф : a8? Cb7 17. Ф : a7 Фc6! и затем Лa8 с поимкой ферзя

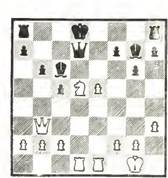
16. ... Kpe7—d8

Наименьшее зло! На ход 16...Kpe8 выигрывало сразу 17. Kf6 + C : f6 18. ef + с последующим взятием на a8. Если же 16...Kpf8, то 17. e6! Фb7 18. e7 + Kpe8 19. Фf6!! и белые выигрывают.

17. Лa1—d1 Cc8—b7

На эту контрсвязку и надеялись черные, но их ждет разочарование.

18. Фf3—b3 Cb7—c6



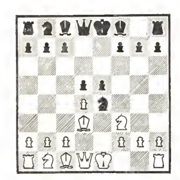
19. Kd5 : b6! a7 : b6
20. Фb3 : f7! и белые выиграли.

Партия № 2

Р. ХОЛМОВ — В. КОРЕНСКИЙ
(XXXV первенство СССР, Харьков, 1967 г.)

1. e2—e4 e7—e5
2. Kg1—f3 Kg8—f6
3. d2—d4 Kf6 : e4
4. Cf1—d3 d7—d5

Возникла известная позиция русской партии. В свое время популярным было за черных 3 ...ed, но в последних турнирах более модным стало продолжение, избранное черными в настоящей партии.



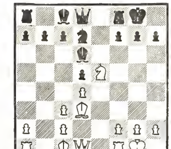
5. Kf3 : e5 Cf8—d6
6. 0—0 0—0
7. Kb1—c3 ...

Теория считает более сильным 7. c4. Однако и сделанный ход содержит в себе немало яду.

7. ... Ke4 : c3

Теоретические руководства рекомендуют 7 ...С : e5 и 8 ...f5, укрепляя коня на центральной позиции

8. b2 : c3 Kb8—d7



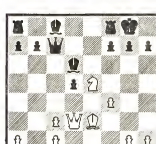
9. f2—f4 ...

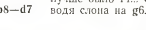
Белые усиливают позицию своего централизованного коня. Его не так легко прогнать, потому что на 9 . .f6 последует 10. Фh5!

9. ... c7—c5
10. d4 : c5 Kd7 : c5

Не проходило двукратное взятие на e5 из-за C : h7+ и затем Фh5+ и у белых лишняя пешка.

11. Cc1—e3 Kc5 : d3
12. Фd1 : d3 Фd8—c7





13. Лa1—e1 Cc8—e6?

Нельзя было 13... C : e5 14. fe Ф : e5 из-за 15. Cc5!, но лучше было 14... Cg4!, переводя слона на g6.

14. Ce3—d4 Cd6 : e5?

После этого белые получают подавляющую позицию. Лучше было 14... f6!

15. Лe1 : e5! Лf8—e8
16. Лe5—g5 f7—f6

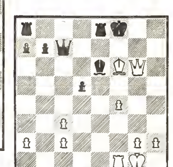
Не лучше было и 16... g6, так как на это следовало 17. f5! с разгромной атакой.

17. Cd4 : f6 g7—g6

18. Лg5 : g6+! ...

Решающая жертва ладьи, после которой белые немедленно добиваются победы.

18. ... h7 : g6
19. Фd3 : g6+ Kpg8—f8



20. Фg6—h6+.

Черные сдались. Они получают мат в два хода.



ТРЕНИРОВКА НАБЛЮДАТЕЛЬНОСТИ

Попробуйте определить, чьи глаза изображены здесь. Это фрагменты снимков, помещенных на странице 120.



Название строфария происходит от греческого слова «строфос», означающего пояс, перевязь. У гриба на ножке долго сохраняется кольцо. Строфария относится к малоизвестным съедобным грибам. Цвет шляпки варьирует от серо-коричневой до каштаново-красной. Пластинки изменяются от серо-голубых у молодых плодовых тел до черно-фиолетовых у зрелых. Размеры шляпки в среднем — 8—10 сантиметров, в отдельных случаях — больше 25. Гриб крупный. Вес одного плодового тела может достигать 1 килограмма. Этот вид, как и культивируемый шампиньон, не является микоризообразователем и никогда не встречается в лесах и рощах. В природе его субстрат — хорошо удобренная почва, растительные остатки, на которых он растет очень хорошо. Разводить этот гриб можно на соломе, то есть на самом дешевом сырье.

ГРИБНАЯ ИНДУСТРИЯ

Кандидат биологических наук Л. ГАРИБОВА.

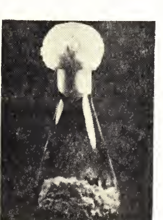
Жизнь грибов, несмотря на кажущуюся простоту и доступность изучения, до сих пор таит в себе много загадок. И, может быть, именно поэтому из громадного многообразия мира грибов человек смог приручить несколько в основном мелких, плесневидных грибов, продуцирующих антибиотики и другие лекарственные вещества. Что же касается съедобных грибов, то из огромного их многообразия человек пока может выращивать буквально единицы. Изучение грибов — область деятельности микологии (от греческого «микос» — гриб). Вот и давайте посмотрим на грибы глазами микологов.

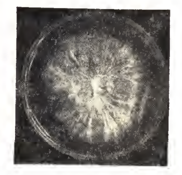
Начало жизни любого гриба дает спора. Когда она попадает в благоприятные условия, то прорастает. Сначала из оболочки появляется одна тонкая белая «ниточка» — гифа; затем вторая, третья. Гифы ветвятся, пересекаются друг с другом и дружно разрастаются во все стороны света. Разросшееся переплетение гиф называется грибница, или мицелий. Это и есть сам гриб. Плодовые же тела, появляющиеся над поверхностью почвы, встречаются далеко не у всех видов.

Как образуется плодовое тело, пока доподлинно неизвестно. У большинства видов плодовые тела появляются там, где соприкасаются соседние грибницы. У них плодовые тела могут образовываться из одного мицелия. На нижней стороне шляпок плодовых тел образуются споры. Они высыпаются вниз, давая жизнь новым поколениям грибов.

Итак, по своему развитию грибы мало отличаются от других растений. Иное дело, если мы познакомимся со способами питания грибов. В мире растений есть несколько групп организмов, куда входят и грибы, которые не имеют хлорофилла. Поэтому они не могут питаться «привычным» для растений способом: строить органическое вещество из углекислого газа, воды, растворов минеральных солей и солнечного света.

Для существования грибов необходимы готовые органические вещества. (В этом отношении грибы схожи с животными.) Здесь у грибов существует строгая иерархия. Одни из них, как, например, шампиньоны, протягивают свои гифы в почве, разлагая перегной и всасывая питательные вещества.





Слева — чистая культура шампиньонов. Справа — начало жизни гриба. Из споры, посаженной в чашку Петри, во все стороны тянутся гифы.

Другие усваивают клетчатку стенок клеток погибшей древесины. В качестве примера можно привести летний опенок. Его более известный собрат — осенний опенок — питается живой протоплазмой живых деревьев. И, наконец, последняя группа грибов, образующих плодовые тела,— грибы микоризные, гифы которых живут в тесном содружестве с корнями деревьев. Гифы оплетают корни, проникают в них, поставляя готовые органические вещества и воду с минеральными солями и получая взамен другие органические вещества. Видимо, такое сожительство полезно и грибам и деревьям. Известных примеров можно привести множество. В группу микоризных грибов входят белый гриб, подберезовик, подосиновик и другие.

Зная особенности развития грибов, нетрудно объяснить и высокую питательность их плодовых тел. В грибах много белков, углеводов, минеральных солей. Причем по содержанию белков грибы превосходят практически все растения и приближаются к продуктам животного происхождения.

Вопрос о возможности искусственного разведения грибов привлекает внимание людей с давних пор. Мы не будем здесь вдаваться в историю грибоводства, лучше посмотрим, в каком состоянии находится сегодня наука о разведении грибов.

Основной культурой является шампиньон двуспоровый. Ежегодно во всех странах выращивается около 230 тысяч тонн этих грибов. Основным толчком к промышленному выращиванию шампиньонов было выделение чистой культуры грибницы. Эти типовые культуры, содержащиеся в специальных научных центрах, позволяют не только снабжать высококачественной грибницей комбинаты, где выращиваются грибы: с чистыми культурами ведется селекционная работа. Культурные шампиньоны гораздо урожайнее, вкуснее и ароматнее диких.

Грибы обладают большой способностью к изменчивости. Поэтому необходим постоянный контроль за имеющимися сортами.

Лучшей средой для выращивания шампиньонов является конский навоз. Его отсутствие заставляет исследователей разрабатывать рецепты «синтетических» компостов. В их основу берутся солома, картофельная ботва, кукурузные стебли; сюда же добавляются химические удобрения, сухая кровь — ее производят на бойнях,— отходы пивного производства. (Иногда солому заменяют опилками.)

Рецепты подобных заменителей уже запатентованы во многих странах мира. Но окончательно проблему среды для выращивания шампиньонов нельзя считать решенной. Урожайность грибов, выращенных на этих компостах, значительно ниже, чем на конском навозе.

Одним из направлений грибоводства являются поиски новых видов грибов, пригодных для разведения. Недавно в Германской Демократической Республике были опубликованы данные об одной из таких находок. Немецкие ученые долго искали гриб, пригодный для разведения в небольших хозяйствах: подошла строфария. Этот близкий родственник шампиньона менее требователен к среде. Он охотно растет на соломе, на отходах льна. Строфария меньше подвержена заболеваниям, легче переносит колебания температуры.



Наиболее широко распространен в промышленности и среди грибоводов-любителей один из видов шампиньонов — шампиньон двуспоровый.

В нашей стране ежегодно производится около 300 тонн шампиньонов. Они выращиваются в пригородных хозяйствах Москвы, Ленинграда, Горького, Саратова, Кишинева, Артемовска, Таллина, а также в некоторых районах Крыма, Западной Сибири.



Говорушка серая встречается в хвойных и смешанных лесах в августе — октябре. Относится к малоизвестным съедобным грибам. Употребляется свежей, маринованной, соленой. Шляпка у этого гриба 7—15 сантиметров в диаметре, мясистая, светло- или темно-серая. Пластинки белые, с возрастом желтоватые, слегка низбегают по очень плотной кожице. Гриб пахнет мукой.

В нашей стране, видимо, можно разводить такие малоизвестные грибы, как говорушка серая, подвишенник, свинушка тонкая, лаковица розовая.

Труднее всего поддаются выращиванию грибы, свя-

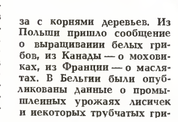
Продукты	Проценты			Число калорий на 100 г
	белки	жиры	углеводы	
Шампиньоны свежие	6,4	0,54	3,0	27,4
Шампиньоны (порошок)	45,0	3,8	20,9	192
Белый гриб (порошок)	42,5	12,2	19,4	227
Говядина	160	3,3	—	95
Яйцо куриное	12,0	11,5	0,5	190
Картофель	1,1	0,1	14,0	65
Хлеб пшеничный	8,0	0,4	45,0	220



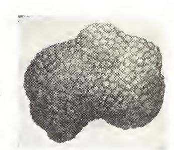
▲ Свкнушка тонкая обильно встречается в хвойных к лкственных лесах, часто большимк группамк. Употребляется в свежем и соленом вкде. Перед кспользованием предварительно отваривается. Это крупный, мяскстый гркб, по форме похожий на груздь. Шляпка 6—20 сантнметров в диаметре, желто-буроватая, мякоть желтоватая нлк буроватая, на кзломе быстро темнеет. Пластикки нкзбегают по кожке.

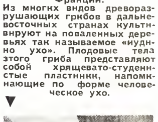
Сморчки — внускые и пктательные грк6ы. При их употребленкк необходимо помнкть, что онк нуждаются в спецкальной обработке. Их необходкмо кнпяткть не менее 10 минут. Воду надо слкть, а грибы еще раз промыть для полного удалення ядовктой гельвелловой ккслоты. ▼





◀ Лаковкца розовая растет в большом колкчестве в разлкчных лесах к на лугах с июня по сентябрь. Относктся к малонзвестным съедобным грк6ам. Шляпка 2—7 сантиметров в диаметре, тонкомяскстая, лкловатая, розоватая кли красноватая. Мякоть водянистая. Пластннки, низбегающие по ножке, такого же цвета, что к шляпка, и как бы прксыпанные мукой.





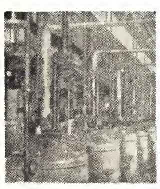
▲ Плодовые тела трюфелей — подземные. Онк нлубиевндные, мяскстые, с бугорчатой поверхностью, достнгают в диаметре от 2 до 12 сантиметров. Культивкруются в дубовых рощах на юге Франции.

Из многкх вндов древоразрушающих грнбов в дальневосточных странах культнвнруют на поваленных деревьях так называемое «иудино ухо». Плодовые тела зтого гриба представляют собой хрящевато-студеннстые пластнннк, напомкнающие по форме человеческое ухо. ▼



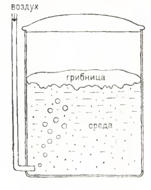
занные в своем развитии с корнями деревьев. Опыт показывает, что искусственная посадка грибницы в леса увеличивает урожайность микоризных грибов, но ненамного. Более перспективны другие пути. Из многих лабораторий поступают сведения о выращивании плодовых тел микоризных грибов без их симбиоза с корнями деревьев. Из Польши пришло сообщение о выращиваиии белых грибов, из Канады — о моховиках, из Франции — о маслятах. В Бельгии были опубликованы данные о промышленных урожаях лисичек и иекоторых трубчатых грибов. Все подробности пока держатся в секрете. Методики выращивания, очевидно, скоро будут запатентоваиы.

Английский ученый Н. Гумфельд еще в 1948 году предложил выращивать шампиньоиы в заводских условиях на полужидких и

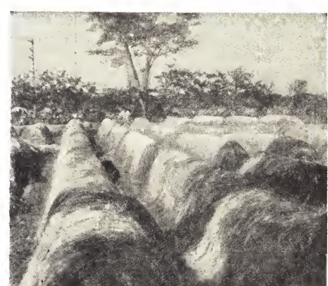


Ферментеры — сложные современные аппараты, в которых в заводскнх условнях с успехом выращкваеться грн6ная пленка. Из такой высушенной пленки во многих странах делают грк6ной порошок, служащкй для прнготовленкя подлквок, соусов и грк6ных супов.

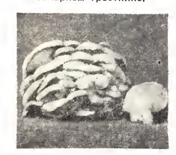
Прннцнпиальная схема устройства ферментера. Через пктательную смесь постоянно прокачнвается воздух. Грк6ная пленка растет на поверхности питательной смеск примерно так, как распространенный чайный грк6.



В странах Юго-Восточной Азии и Дальнего Востока распространен гриб вольвариелла съедобная. Ее иногда называют «травяным шампиньоном». В природных условиях этот гриб развивается на почве, содержащей большое количество разлагающихся сучьев. Молодые плодовые тела покрыты оболочкой. Они напоминают птичьи яйца величиной 1,0—1,5 сантиметра. Верхушка гриба черная, блестящая. Снизу плодовое тело светлее, почти белое. Плодовое тело быстро растет. Когда оно достигает размеров голубиного яйца, покрывало разрывается и появляется нежный гриб с серой шляпкой на довольно тонкой и хрупкой ножке.



Для выращивания вольвариеллы съедобной специально приготавливается рисовая солома с добавлением 2—3 процентов конского навоза и минеральных удобрений. Смесь укладывается на гряды, приготовленные из хорошо разрыхленной почвы.



Гриб байпинь, близкий к распространенной у нас вешенке, выращивается на рисовых отрубях, опилках и сахарном тростнике.

жидких питательных средах в специальных приборах — ферментерах. Правда, в ферментере плодовые тела получить не удастся — там выращиваются грибные пленки. Это — сплетение гиф, аналогичное плодовому телу, только более рыхлое. Полученные пленки высушиваются и размалываются в грибной порошок. Этот продукт питания прочно завоевал рынок.

Не так давно вначале за рубежом, а затем и в нашей стране широкое развитие получили теплицы. Сейчас во всем мире строятся гигантские тепличные хозяйства, в том числе и для выращивания грибов. Производство грибов порой обходится дешевле, чем выращивание, например, огурцов или томатов. Для их развития требуется более низкая температура, они могут вообще обходиться без света, а чтобы вырастить овощи зимой, требуется мощное искусственное освещение.

Мы уже упоминали, что одним из направлений развития грибоводства является поиск новых, подходящих для возделывания видов грибов. И вот в связи со строительством тепличных хозяйств появилась возможность возделывать в наших северных широтах грибы, родиной которых является восточная часть Азии.

Японские и китайские грибоводы уже не одно столетие с успехом выращивают несколько видов грибов — разрушителей древесины. На грядках из рисовой соломы возделывается крупный гриб — вольвариелла съедобная, на обрезках древесины, на сучьях в современных теплицах, видимо, можно выращивать и такие грибы, как «иудино ухо», шиитаке, байпинь.

Если привлечь для выращивания в тепличных хозяйствах эти дальневосточные экзоты, то можно с успехом решить и проблему среды, на которой эти грибы растут. Солома, ботва огурцов и томатов, выращенных в теплицах, кукурузные стебли, опилки — все может быть пущено в ход.

Несколько особняком из всех грибов — разрушите-



ВСЕСОЮЗНАЯ КОЛЛЕКЦИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

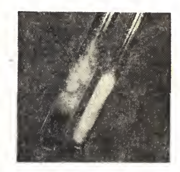
Профессор В. КУДРЯВЦЕВ.

Всесоюзная коллекция микроорганизмов — новое для нашей страны научное микробиологическое учреждение. Оно предназначено для непрерывного сбора, хранения и специального изучения культур по возможности всех описываемых в мире видов бактерий, грибов, дрожжей и актиномицетов.

Некоторые коллекции такого типа, возникшие за рубежом 60—65 лет назад, превратились сейчас в крупные международные коллекции. Они сыграли и продолжают играть бо́льшую роль в развитии теоретической и прикладной микробиологии.

До создания подобных коллекций культуры, по которым описывались новые виды, во всех странах хранились в обычных микробиологических лабораториях, где из-за недостатка ухода за ними нередко погибали. Эти культуры считались типами, или эталонами, описанных видов. С ними во избежание путаницы в систематике низших растений непосредственно сравнивались вновь выделяемые из природы культуры, тем самым определяли степени их новизны. В новых микробиологических учреждениях поддерживали эталонные культуры, занимались систематикой микроорганизмов, снабжали чистыми культурами любые лаборатории по специальным запросам.

Но дело не только в этом. Многие из сохраняемых ими эталонных культур в наше время оказались продуцентами важнейших веществ, антибиотиков, витаминов, различных ценных органических кислот, белков. Соответствующие культуры микроорганизмов или непосредственно использовались в микробиологической промышленности, в сельском хозяйстве, в медицине, или служили источником выведения из них более ценных форм. В результате крупнейшие из существующих микробных коллекций превратились в мировые генофонды микроорганизмов, с которыми проводятся теперь широкие исследования. О ценности одной из таких коллекций



В пробириах хранятся чистые нультуры минроорганизмов.

в Америке (г. Пеория, штат Иллинойс) писали, например, что в ней «заключено больше потенциальных богатств, чем в кладовых всех банков Соединенных Штатов».

Все упомянутые выше и другие задачи ставит перед собой и Всесоюзная коллекция микроорганизмов. Организация ее (в 1958 году) была поручена Отделу типовых культур Института микробиологии АН СССР. С тех пор отделом было собрано из отечественных и зарубежных лабораторий около 5 тысяч культур. Ежегодно по специальным запросам лаборатории СССР высылается или выдается до 2 000 разных культур.

лей древесины — находится летний опенок. В отличие от остальных лесных грибов этот гриб имеет прямой смысл разводить специально в больших масштабах. Видимо, нужно создать лабораторию, в которой бы не только хранилась, выращивалась стерильная грибница этого гриба, но и проводилась бы селекционная работа с ним. После лесоуборочных работ остается очень много пней, сучьев, ветвей. В них развивается немало паразитов — вредителей леса. Если бы пни, остающиеся от поваленных деревьев, заражать грибницей летнего опенка, то этот гриб не только бы достаточно быстро разрушал древесные остатки, но и увеличивал бы грибные богатства наших лесов.



Летний опеион иеприхотлив и хорошо развивается иа любой древесине. В СССР в 30-е годы были проведены успешные энсперименты по выращиванию летиего опеииа. Опыты, проводимые в течение 3 лет, поназали, что урожайиость таной иультуры высона. С отдельиых отрезнов древесиины собирали до 6 нилограммов грибов за одио плодоиошение. Заражеиные отрезни древесины плодоиосят 2—3 года.

● НЕ СЛИШКОМ ИЗВЕСТНЫЕ СВЕДЕНИЯ О РАСТЕНИЯХ

● Считается, что всего иа земиом шаре встречается около 7 тысяч видов шляпочных грибов. В нашей стране обитает чуть менее половины всех видов — около 3 тысяч, число съедобных видов ие превышает 1 500. По урожайности иаша страиа занимает первое место в мире. В наших лесах ежегодно вырастает от 3 до 5 миллионов тонн грибов.

● Грибница опеика светится в темноте. В тропиках встречаются грибы, у которых светятся пластиики шляпок. Биологическое зна-



НОВЫЙ МЕТОД КОНСЕРВИРОВАНИЯ ШАМПИНЬОНОВ

Профессор Н. ТИТОВ.

Грибы — продукт нежный, скоропортящийся. Поэтому можно сказать, что и заготовка лесных грибов и выращивание их в искусственных условиях сдерживаются возможностью быстро их переработать, законсервировать.

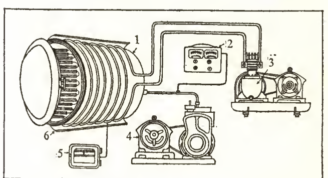
Грибы можно высушивать, солить, мариновать, но ни один из этих методов не позволяет сохранить полностью все их питательные и вкусовые свойства. И, видимо, не случайно появившийся относительно недавно метод сублимации заинтересовал многие организации и у нас и за рубежом.

Сублимация — высушивание тонко нарезанных замороженных грибов — позволяет почти полностью сохранить качественный и количественный состав аминокислот, сахаров, летучих соединений, обусловливающих запах свежих грибов. При сублимации грибы не меняют своей формы и не чернеют (см. фото вверху). Сублимированные шампиньоны — именно на этих грибах были поставлены опыты — могут быть быстро подготовлены к употреблению. Для этого их нужно высыпать из банок и залить водой. Шампиньоны после этого можно варить или жарить.

Во многих странах мира созданы специальные аппараты для сублимации грибов. Есть они и в нашей стране.

В Ленинградском институте советской торговли имени Энгельса создана установка, которая за 18 часов может сублимировать около 500 килограммов шампиньонов. Основными составными частями установки являются сублиматор (1), опоясанный змеевиком, по которому пропускается фреон; фреоновая холодильная машина (3); вакуумный насос (4); термопарный вакуумметр (2); самопишущий термометр (5); поддон (6).

Если подобные установки появятся при каждом тепличном комбинате, то население нашей страны сможет получить принципиально новый диетический продукт питания — сублимированные шампиньоны.



чение свечения грибов пока не выяснено.

● Окраска кожицы гриба обусловливается особыми пигментами. С возрастом цвет шляпки может меняться. Самые устойчивые цвета — желтый и коричневый; красный и зеленый менее устойчивы. Поверхность кожицы шляпки гриба может быть гладкой (у сыроежки), чешуйчатой (у гриба-зонтика), бородавчатой (у мухомора).

● Есть грибы, которые имеют запах свежей муки, редьки, репы, хлора и даже соленой селедки.

● В тропиках растут грибы-диктиофоры. Их местное название переводится «дамы под вуалью» (см. рис.).



● Грибные белки и клетчатка плохо усваиваются организмом человека. Поэтому, приготавливая грибы, их нужно резать на мелкие кусочки. В некоторых странах высушенные грибы размалывают в мелкий порошок. Им посыпают самые различные кушанья.

● По цвету шляпки подберезовика можно определить влажность почвы, где вырос гриб. На самых сырых местах растут грибы с беловатой, водянистой шляпкой. Чем суше почва, тем темнее цвет. Подберезовик с почти черной шляпкой встречается в самых сухих местах.

● Считается, что при засушливом лете грибы родятся ближе к стволу дерева. Чем больше дождей и ниже температура, тем дальше «отбегают» грибы от ствола.

● Чаще грибы встречаются в «светлом» лесу, где моховой или травяной покров изрежен и где деревья растут далеко друг от друга. Чем гуще лес, тем меньше грибов.

К И П Р Е Й

Иван-да-марья, зверобой,
Ромашка, иван-чай,
татарник,
Опутанные ворожбой,
Глазеют, обступив
кустарник.

Б. Л. Пастернак.

Лес оборвался совсем внезапно, дальше простиралась неоглядная даль, обрызганная розовой пеной. Это молодая гарь, детище огненного шквала, пожравшего кондовый древостой и подгон, изрыгнувшего лишь черные угли. И жалкому зрелищу долго б оставаться пришлось, кабы не кипрей. Сразу, как только остыла выжженная земля, сквозь пепел, раздвигая угли, проглянули зеленые продолговатые листочки. День ото дня пепелище затягивалось, и вот над ним заколыхалось высокотравье, над которым и взвились лилово-розовые султаны. Другим погорельцам надобны годы для возобновления, а кипрею и одного лета хватило, чтоб заполонить собою все пространство этой обездоленной земли.

Секрет тут совсем невелик. Ведь кипрей, по-другому иван-чай, имеет мощные горизонтальные корни. Они надежно спрятаны под слоем почвы и обильно усыпаны почками. Из каждой почки и вытягивается голенастый стебель с сидячими листьями, иссеченными сеточкой жилок. Помимо вегетативного размножения, иван-чай расселяется и семенами. Когда еще вовсю полыхают пики соцветий, ветер уже развевает по сторонам белые пушинки: на месте ряда цветков появились плоды-коробочки, вроде тонких стручков, из них и высыпаются семена-малютки, снабженные длинными белыми волосками. Каждый отцветший стебель может отрясти до сорока тысяч таких семян, а всего гектар земли, занятой кипреем, дает за лето до четырех миллиардов семян отличной всхожести и с превосходной энергией прорастания. Какое же это подспорье корням, мечущим стрелы побегов! Выходит, что и огонь не в силах совладать с иван-чаем, стойко переносящим все тяготы лесного пожара, способного быстро затягивать его черные ссадины...

Целых пять лет кипрей безраздельно властвовал на молодой гари. Но вот полезли кусты, уплотнилась щетка трав, и огнеупорный иван-чай стал сдавать, редеть под натиском зеленых племен. Дальше — больше, опаленное место принялось зарастать лесом, и наш первопроходец горазд встретиться лишь островками, куртинами. Зато и теперь кипрей найдет чем пособить хилым да малым спутникам. Летом своей многоэтажной листвой он прикроет от иссушающего густого зноя всех, кто собрался к его подножию,— всходы древесных пород, нежные травы. А осенью, когда внезапный заморозок жестоко побивает зеленую поросль, кипрей «нянчит», опекает малолеток — осаживает холодные ветры и даже несколько согревает подопечных. Замечено, что в кипрейных зарослях воздух теплее. Видно, растение это может излучать тепло, создавая свой микроклимат. Во всяком случае, в окружении иван-чая дольше не замирает жизнь маленьких лесных поселенцев.

А уж какой кипрей медонос! Прямо-таки чемпион пчелиных пастбищ. Если взглянуть на его цветки в погожий день, то у основания лепестков легко обнаружить капельки светлой жидкости. Это нектар. Недаром по кипрейным нущам паломничают пчелы. До двенадцати килограммов меда в день прирастает в каждом улье, ежели пасечник вовремя позаботится о кипрейном угодье. Подсчитано, что с гектара такого угодья пчелы могут запасти до тысячи килограммов меда. Да и не одним нектаром угощает крылатых тружениц иван-чай! С его цветков пчелы снимают свой хлеб — пергу, а из оболочек этой пыльцы они умеют готовить весьма ценный клей.

Кипрей цветет с июля по сентябрь, когда пчелиная семья в самой силе, поэтому-то он и обеспечивает главный взяток. И еще одно великолепное качество этого медоноса: безотказность. Как чуть подует свежий северный ветер, даже в липняках и клеверищах иссякает нектар до того, что пчелы туда не летят, но в это же время кипрей продолжает им платить дань сполна. Интересно, щедро медоносит иван-чай лишь на легких почвах, на глинистых да на болоте он скуден. Отначанный кипрейный мед совершенно прозрачен, налитый им стакан кажется пустым. Когда же застареет, станет крупчатым и беловатым. Знатоки уверяют, что кипрейный мед — самый сладкий.

Издавна известен кипрей как «копорский чай» — из-за села Копорье, под Петербургом, откуда многие годы вывозили сотни пудов суррогата чая. Изготавливали его так: молодые кипрейные листья сушили, ошпаривали в кадке кипятком, перетирали в корыте, затем откидывали на противни и сушили в вольном духу русской печи. После сушки листья еще раз мяли, и чай готов. По виду он сильно походил на настоящий, хотя и не обладал характерным запахом, а при внимательном рассматривании в нем легко заметны кристаллики мельчайших друз. В заварке по цвету неотличим от натуральных сортов.

Такие прозвища, как «дикая конопля» и «диний лен», кипрей получил из-за лубяных свойств — его стебли дают до 15 процентов выхода волокна. Когда-то из

Адрес редакции: Москва, Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции: для справок: — 294-18-35 и 223-21-22, массовый отдел — 294-52-09, зав. редакцией — 223-82-18. **Рукописи не возвращаются.**

Сдано в набор 16/VI 1971 г. Т 13227. Подписано к печати 5/VIII 1971 г. Формат бумаги 70×108¹/₁₆. Объем 14,7 усл. печ. л. 20,25 учетно-изд. л. Тираж 3 000 000 экз. (1-й завод: 1—1 850 000). Изд. № 1767. Заказ № 1488

Ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции типография газеты «Правда» имени В. И. Ленина. Москва, А-47, ГСП, ул. «Правды», 24.

этого волокна вили веревки и сучили пряжу, годную для выделки грубой материи. «Боровое зелье» — это название дано знахарями: настоями на кипрейных листьях они лечили от головных болей и даже пробовали снимать воспаления при язве. Не остались без внимания корневища кипрея, при недороде зерновых они шли в еду. Их сушили, размалывали и полученную муку примешивали в хлеб, отчего он делался сладковатым. Пекли из муки и кипрейные лепешки. Так произошли народные прозвища этого растения — «хлебница» и «мельничник».

Ну, а «пуховик» — от пуха: кипрейным пухом набивали подушки и матрацы. Называли кипрей еще: богородицына трава, сорочьи глаза, елушник, ива-трава (листья почти как у ивы), копыл-трава, красный цвет, пустодом, скрипун, спрыг и петушковы яблоки (молодые майские листья не хуже салата). В научном обиходе давным-давно закрепилось народное название кипрея — «иван-чай».

Встречается кипрей не только на гарях, обычен он и на опушках, и в степных березовых колках, и в высокотравных лугах, и по насыпям дорог. А в горах он взбирается до высоты 2 300 метров, вплотную подступая к субальпийским растениям.

А. СТРИЖЕВ,
фенолог







Кипрей. Цветок, открывшаяся коробочка семя



СТОЛОВАЯ НА КРЫШЕ

Татьяна СМЕЛЯКОВА

Огненно-рыжее племя, живущее на деревьях. Худо ему пришлось в голодную для лесного зверья позапрошлогоднюю зиму. В Подмосковье не было шишек и желудей, на кленах и липах скупо завязались семена.

И так случилось, что, бросив птицам на крышу поселковой одноэтажной пристройки столовые объедки, мы увидали белку. Она была никудышная, эта белочка, совсем заморыш. Двумя лапками она вцепилась в хлебную корку и уписывала ее с невероятной жадностью. Дома нашлись орехи. Белка набила ими рот и мгновенно умчалась. Впрочем, она вскоре возвратилась, но уже не одна — за нею, цепляясь неумелыми лапками за ветки, прыгали два ее бельчонка. Один совсем оранжевый, его потом за солнечную рыжизну мы прозвали Лисиком, а братца за тоненький, темный хвостишко — Фитильком.

Прошло немного времени, неизвестно как сработала беличья эстафета, но переделкинские белки поняли, что на крыше кормят, и прошлой осенью отовсюду — с опустевших дачных участков, из ближнего леса — к нам стал прибиваться облезлый, голодный беличий народец.

Поначалу они дичились: недоверчиво цокали на деревьях, мелко подергивая задними лапами, но постепенно освоились, и некоторые даже стали брать корм из рук. Белки ели все: лузгали семечки, горстями запихивали в рот птичью коноплю, грызли сухари, но всему, конечно, предпочитали орехи.

Так они прокормились всю зиму. Весною начали линять беличьи мамы. В дуплах появились малыши, гнезда надо было утеплять, и серые мамаши старательно счесывали с себя старую шерсть, превратясь в рыженьких щеголих, а белки-отцы еще долго таскали свои пегие обтерханные комбинезончики.

Собаки наши тоже весной немилосердно линяли. Чтобы шерсть не пропадала даром, мы развесили ее на кустах. Эту шерсть тут же расхватали соловьи и трясогузки, воробьи и синицы, но особенно за нею охотились белки. Мы даже стали говорить, что наши белки «особачились» и

С той поры на нашей даче
Белки лают по-собачьи.

Сперва казалось, что белок видимо-невидимо. Но потом стало понятно, что это просто одни и те же приходят завтракать и обедать, а некоторые не прочь и поужинать.

(Окончание см. на стр. 112).

НАУКА И ЖИЗНЬ Индекс 70601 Цена 50 коп.